СТРОИТЕЛЬСТВО КАК СИСТЕМА • КНИГА 3

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

ОТ ЗАМЫСЛА К СТРОЙКЕ

Как управлять проектированием
и предупреждать дорогие ошибки



Инна Николаевна
Егорова

Инна Егорова

Проектирование: от замысла к стройке

https://litres.ru/74751099
SelfPub; 2026

Аннотация

На совещании проект готов на 92%. На площадке — снова нечего монтировать.

Чертежи выпущены, но нагрузки не согласованы. Оборудование заказано, но проём для него не подходит. Изм. утвердили, а строители работают по старым листам. Сроки уходят, бюджет растёт, участники ищут виноватого.

«Проектирование: от замысла к стройке» Инны Николаевны Егоровой помогает обнаруживать такие разрывы до закупки, монтажа и дорогих переделок.

Как поставить проектировщику проверяемую задачу? Увязать решения смежников? Отличить выпущенный комплект от документации, по которой действительно можно строить? Проверить замену оборудования и довести изменения до исполнителей?

Для руководителей проектов, технических заказчиков, ГИПов и инженеров, которым нужны конкретные вопросы, понятные критерии проверки и основания для решений.

Увидеть ошибку на чертеже дешевле, чем исправлять её в бетоне.

Содержание

Пролог. Девяносто два процента 8
От автора 9
На чём основана книга 11
Практический опыт крупных объектов 12
Международные подходы из четырёх стран 13
Российская нормативная и экспертная основа 15
Авторская разработка 16
Как устроена книга 18
Авторская система управления решениями 20
Паспорт проектного решения 21
Семь шлюзов проектной готовности 23
Правила допуска 24
Три полных прохода семи шлюзов 25
Обратимое резервирование до подтверждения 27
Проход 2 Начало бетонирования фундамента линии 27
Проход 3 Замена линии после бетонирования фундамента 30
Три разных статуса 33
Чем система отличается от набора журналов 34
Как внедрить систему на действующем объекте 36

Проверка устойчивости метода 38
Сквозной объект: «Северная линия» 40
Отсчёт времени и база цен 42
Восемь сюжетных узлов 43
Карточка объекта 44
Как читать эту книгу 45
Список сокращений 46
Часть I. Что именно мы собираемся построить 49
Глава 1. Объект начинается с потребности 50
Потребность и решение — разные вещи 50
Четыре вопроса до первого эскиза 51
Кто подтверждает потребность 52
Одностраничное описание потребности 53
Позиция автора 54
Задание 54
Разбор 54
Глава 2. Требование, которое можно проверить 56
Тест на проверяемость 56
Что обычно забывают 57
Конфликт требований — нормальное состояние 58
Матрица «требование — решение — подтверждение» 59
Задание 61
Разбор 61

Инна Егорова
Проектирование: от замысла к стройке

Проектирование: от замысла к стройке

Практическое руководство по управлению проектированием для заказчика и руководителя проекта

Как проверять основания решений, координировать участников и передавать документацию в производство

Книга 3 серии «Строительство как система»

Инна Николаевна Егорова

Пролог. Девяносто два процента

Совещание началось с отчёта о готовности проекта.

На экране стояло «Готовность — 92%».

— Вентиляцию можем заказывать? — спросила Марина.

— Раздел выдан, — ответил Ветров.

— Это я вижу. Нагрузки конструктору передали?

После паузы открыли письмо, в котором нагрузки ещё назывались предварительными.

Проектировщик отчитывался о выпущенном комплекте. Закупке требовалось основание для заказа, а конструктор ждал данные для завершения расчёта. В отчёте эти разные результаты обозначались одним словом — «готово».

Марина попросила уточнить, какой параметр ещё не подтверждён, кто за него отвечает и какие документы придётся обновить. С этого вопроса начался предметный разбор. До заказа оставались и другие проверки, но первая причина задержки стала понятна.

К этому совещанию мы ещё вернёмся: разберём, что следовало предусмотреть в задании и при координации разделов, чтобы отчёт о выпуске не вводил участников в заблуждение.

От автора

Проектная ошибка может долго выглядеть несущественной: предварительная нагрузка, забытый проём, отменённый лист, обещание уточнить параметры после заказа. Последствия обнаруживаются позже, когда нужно останавливать монтаж, менять поставку и искать деньги на переделку.

Я не раз видела, как подобный вопрос проходит через несколько совещаний и остаётся нерешённым. Проектировщик выпустил раздел, закупка разместила заказ, площадка готовит фронт. Каждый занят своей работой, но никто не проверил, согласованы ли исходные параметры между участниками.

Эта книга помогает увидеть такие разрывы раньше — при постановке задачи, выборе решений и проверке документации. Здесь разобрано, как поставить задачу проектировщику, увязать работу смежников, проверить готовность пакета и довести изменение до участка.

Книга адресована руководителю, который отвечает за сроки и бюджет в условиях продолжающегося проектирования. Поставщикам уже нужны заказы, а строителям — документация. В такой ситуации важно понимать, что именно выпущено, какие проверки завершены и к какому действию пакет действительно готов.

Руководителю проектирования приходится задавать спе-

циалистам точные вопросы, организовывать проверки и принимать решения в пределах своих полномочий. Самостоятельный расчёт всех конструкций и систем в его задачу не входит.

Основные читатели — руководители проектов и проектирования, технические заказчики, главные инженеры и ГИПы. Сотрудникам ПТО, закупки и эксплуатации книга помогает понять смежные задачи. Она не заменяет профильное образование по расчёту конструкций и инженерных систем: её предмет — организация, проверка и передача проектных решений.

ГИПу книга поможет подготовиться к вопросам заказчика, экспертизы и площадки: какие основания предъявить, как показать границы решения и что проверить перед выдачей.

Книга входит в серию «Строительство как система». «Анатомия строительного проекта» показывает весь жизненный цикл объекта и связи его участников. Эта книга, третья в серии, подробно раскрывает производство и проверку проектных решений. «Смета без тайн» объясняет сметный расчёт; здесь рассматривается, как выбор решения влияет на стоимость. Книга о строительном контроле посвящена подтверждению выполненных работ; здесь — пригодности проектного основания для их выполнения.

На чём основана книга

За каждым чертежом стоят решения, от которых зависят стоимость строительства, последовательность работ и возможность пользоваться готовым объектом. Поэтому для этой книги я соединила опыт управления строительством с российской экспертной практикой и международными подходами к организации проектирования.

Её документальная основа — 29 библиографических позиций: нормативные положения и разъяснения, российские профессиональные публикации, открытые материалы зарубежных организаций и специализированная литература по управлению проектированием. Из них отобраны инструменты для конкретных задач заказчика, ГИПа и руководителя проекта: поставить требования, проверить основания решения, согласовать работу участников и передать документацию в строительство.

Практический опыт крупных объектов

Постановка проблем и управленческие разборы опираются на мой опыт руководства строительством объектов наземной космической инфраструктуры космодрома Восточный: работу с проектными организациями, выпуск рабочей документации, взаимодействие с заказчиком и подготовку объектов к эксплуатации.

Этот опыт определил главный вопрос книги: что нужно проверить до того, как проектное решение превратится в заказ оборудования, монтаж или бетонную конструкцию?

Международные подходы из четырёх стран

В книге рассмотрены отдельные инструменты пяти профессиональных систем и направлений.

Великобритания — RIBA Plan of Work 2020 Королевского института британских архитекторов. Из этого подхода взят принцип определения результатов каждой стадии: какие решения должны быть приняты и какие сведения переданы следующему участнику.

США — Project Definition Rating Index, PDRI, Института строительной индустрии CII. Его открытые описания помогают рассмотреть раннюю проработку проекта: насколько определены потребность, содержание и исходные условия до принятия крупных обязательств.

Великобритания — Project Initiation Routemap. Открытые материалы британского агентства инфраструктурных проектов использованы при рассмотрении требований и организационной готовности: понятна ли задача, распределены ли полномочия, способна ли команда обеспечить результат.

Сингапур — Integrated Digital Delivery, IDD, Управления строительства BCA. Этот подход помогает связать цифровую информацию с задачами проектирования, закупки, строительства и эксплуатации.

Япония — материалы BIM/CIM Министерства земли, ин-

фраструктуры, транспорта и туризма MLIT. Рассмотренный документ об изменениях руководства использован для разбора согласованности трёхмерной модели и двумерных чертежей.

Эти инструменты сопоставлены с российской практикой. В книге показано, где они помогают организовать работу, а где решение определяется отечественными требованиями, договором и особенностями объекта.

Российская нормативная и экспертная основа

В книге рассмотрены положения Градостроительного кодекса, документы о составе проектной документации и информационном моделировании, материалы СПДС и разъяснения Минстроя России.

Для разбора ошибок использованы открытые публикации Госэкспертизы Республики Бурятия, сведения о тематике семинаров Главгосэкспертизы России и профессиональные материалы Института строительной экспертизы и консалтинга. Они помогли выделить повторяющиеся проблемы: неполные исходные данные, расхождения между разделами, пропущенные решения и неподготовленные изменения.

Авторская разработка

На этой основе построена авторская система управления проектными решениями: паспорт решения, семь контрольных шлюзов и три статуса готовности. Она помогает установить, на каких данных основано решение, кто его проверил, какие ограничения остались и к какому следующему действию можно переходить.

Для практической работы подготовлены:

— атлас 60 ошибок с признаками проблемы, порядком исправления и критериями закрытия;

— 26 рабочих форм и заполненные образцы ключевых документов;

— сквозной учебный объект «Северная линия»;

— комплект учебных чертежей и подробный аудит пакета документации;

— расчётные разборы последствий решений;

— контрольные работы и итоговый экзамен с критериями оценки.

На сквозном объекте можно проследить весь путь решения: от исходного требования до проверки, изменения документации и последствий для сроков и затрат. Учебный характер примеров позволяет раскрыть этот путь подробно, сохраняя конфиденциальность реальных проектов.

Результат этой работы — руководство, которое можно от-

крыть перед выдачей задания, совещанием, закупкой или проверкой комплекта. Найти нужный вопрос. Установить недостающее основание. Определить, что должно быть сделано до начала следующего этапа.

Как устроена книга

Книга состоит из восьми частей и двадцати девяти глав. Части идут в том порядке, в котором объект проходит путь от замысла до эксплуатации:

Что именно мы собираемся построить — потребность, требования, варианты, границы.

Исходные данные и задание — реестр сведений, изыскания, ограничения, задание на проектирование.

Как организовать проектирование — команда, договор, роли, календарь.

Как рождается согласованный проект — междисциплинарная увязка, координация, инженерные основания, выполнимость.

Проектная документация: читать, проверять, управлять — центральный практический блок книги.

Проверки, согласования и экспертиза — маршрут подтверждений.

Проект выходит в закупку и на площадку — поставки, запросы, изменения, сопровождение.

Закрыть проектирование и сохранить знания — эксплуатация, испытания, метрики, итоговый аудит.

Главы построены вокруг событий на «Северной линии»: исходные документы, разбор решения, задание для читателя и ответ. В итогах каждой части собраны результаты работы

и ошибки, на которые стоит обратить внимание. Там же даны ссылки на Атлас. Части I–VII завершаются контрольными работами, а после части VIII следует итоговый экзамен.

После глав следует Атлас 60 ошибок. Это прикладной справочник: сигнал, по которому ошибку видно, маршрут выхода, ответственный и подтверждение закрытия. Атлас построен на материалах российских экспертных организаций и практике управления проектированием. Им можно пользоваться отдельно — при проверке любого пакета документации.

Дальше идут двадцать шесть рабочих форм, материалы сквозного объекта, описание метода и источников, нормативный срез на 10 ноября 2026 года и предметный указатель.

Авторская система управления решениями

В этой книге проектированием управляют через решения и их основания. Документация фиксирует принятые параметры, модель помогает увязать их между собой, а календарь определяет, когда результат потребуется закупке и строительству.

Количество выпущенных листов показывает объём работы, но для оценки готовности нужно проверить решения, которые позволят выполнить следующий шаг.

Паспорт проектного решения

Основной инструмент — Паспорт проектного решения. В нём восемь содержательных полей: потребность, основание, варианты, связи, ответственность, срок, подтверждение и выдача. Идентификатор, статус и границы допуска относятся к служебным данным записи. Паспорт позволяет восстановить решение, но не заменяет расчёт и профессиональную проверку.

Поле	Вопрос, на который отвечает
Потребность	Какую функцию объекта требуется обеспечить и кто её подтвердит
Основание	Какие исходные данные и ограничения приняты, насколько они достоверны, какие допущения остаются
Варианты	Какие реальные альтернативы рассмотрены, по каким критериям выбрано решение, во что обходится каждое в строительстве и эксплуатации
Связи	Какие разделы, поставщики, фронты работ и разрешительные процедуры затронуты
Ответственность	Кто разрабатывает, кто проверяет, кто вправе принять решение
Срок	Когда решение нужно с учётом проверки, закупки и подготовки производства
Подтверждение	Расчёт, согласование, испытание или иной применимый способ проверки
Выдача	Какой документ и ревизия, кто получатели, какие материалы заменяются, как вносится изменение

Паспорт нужен для решений с существенными послед-

ствиями: выбора тяжёлого оборудования, подключения к сетям, определения несущей системы или технологии. Повторяющиеся вопросы можно вести строками журнала. Объём контроля зависит от цены ошибки, обратимости действия и числа затронутых решений; отдельный паспорт на каждый лист только увеличит документооборот.

По паспорту другой компетентный специалист должен восстановить основания решения, действующие ревизии и оставшиеся ограничения. За техническую обоснованность отвечают расчёт, проверка и подпись уполномоченного специалиста; сама заполненная форма её не подтверждает.

Семь шлюзов проектной готовности

Перед каждым значимым действием — заказом оборудования, разработкой зависимого раздела, монтажом, изменением принятого решения — проверяются семь шлюзов:

Основания. Исходные данные для этого действия получены и подтверждены.

Требования. Требования к результату измеримы и согласованы владельцем.

Согласованность. Смежные решения увязаны, параметры совпадают во всех документах.

Разрешительные основания. Пройдены процедуры, без которых действие недопустимо.

Выполнимость. Решение можно построить, смонтировать, обслужить и заменить.

Экономика. Последствия для стоимости и календаря оценены на сопоставимой базе.

Передача в исполнение. Исполнитель получил действующую ревизию и подтвердил получение.

Шлюзы применяются перед конкретным действием, независимо от стадии проектирования. Один пакет может уже позволять заказать металл, но ещё не давать оснований для заказа вентиляционной установки.

На каждом шлюзе фиксируются требуемое подтверждение, проверяющий, лицо с полномочием принять решение,

срок и результат. Результатов три: **действие готово**; **допустимо ограниченное действие**с явными границами; **действие приостановлено**. Ограниченное действие допускается только при наличии применимых оснований. Управленческая запись не заменяет обязательной процедуры.

Правила допуска

Для применения шлюзов устанавливают четыре правила.

Для каждого шлюза заранее устанавливают подтверждение и предмет проверки. Это могут быть подтверждённые исходные данные, согласованное требование, протокол увязки, документ о выполненной процедуре, проверка выполнимости, расчёт последствий и адресная выдача. Запись должна идентифицировать документ и ревизию; устное сообщение о согласовании не заменяет требуемого подтверждения.

Правило отказа. Для каждого действия проверяют все семь шлюзов; отсутствие обязательного основания нельзя компенсировать принятием коммерческого риска. Ограниченный допуск возможен, если разрешённая операция отделена от запрещённой, её границы проверяемы, последствия и стоимость выхода за них ограничены договором. Например, резервирование без изготовления может быть допустимо при неподтверждённой нагрузке, а монтаж опор — нет. Если такую границу обеспечить нельзя, действие приостанавливают.

При изменении существенного основания затронутое действие блокируется по регламенту, не дожидаясь очередного совещания. Подтвердить возобновление может только лицо с необходимыми полномочиями; повышение административного уровня не заменяет инженерную подпись или обязательную процедуру. Участник, обнаруживший изменение, сообщает владельцу допуска в тот же день.

Срок действия допуска ограничен указанными ревизиями, исходными данными и операцией. При поступлении нового документа проверяют, какие основания он меняет. Затронутый допуск получает статус «на пересмотре», зависимое действие приостанавливается. Остальные работы продолжаются, если их основания сохранились.

Три полных прохода семи шлюзов Проход 1 Заказ ВУ-3 в изготовление после изменения параметров

На неделе 64 поставщик сообщает, что эксплуатационная масса ВУ-3 составляет 1 950 кг вместо 1 450 кг. Параметры остальных семи установок не изменились. Прежний допуск на изготовление ВУ-3 нужно пересмотреть. В таблице приведены первичная проверка и повторная — на неделе 65. Для повторной проверки в учебном примере заданы три результата: поставщик передал полный набор воздействий, расчёт подтвердил допустимость новой комплектации без

усиления, цена и условия поставки сохранились.

Шлюз	Подтверждение при повторной проверке	Проверяет	Первично	Повторно
1 Основания	Письмо ВУ-З/64 с комплектностью, опорными реакциями, координатами опор и монтажными воздействиями	ОВ и конструктор	Не открыт: неполные воздействия	Открыт
2 Требования	Т-09 о сервисе; подтверждение воздухообмена для новой комплектации в ОВ-03 рев. 4	Специалист ОВ	Открыт по функции	Открыт
3 Увязка	Подписанный расчёт КР-06 рев. 3; ОВ-С рев. 4 и опорная рама согласованы по одному набору данных	Конструктор и ГИП	Не открыт	Открыт
4 Процедуры	Запись ГИПа ВУ-З/П о применимом порядке и завершении требуемых подтверждений для этой поставки	ГИП; порядок проверен юристом	Требует проверки	Открыт
5 Выполнимость	Проверка подъёма и опирания новой комплектации; допустимость монтажных состояний подтверждена	Строительство и конструктор	Требует обновления	Открыт
6 Экономика	Сопоставление ЭК-ВУ-З/65: цена и окно поставки сохранены; расчёт выполнен в составе договорного объёма	Руководитель проекта и закупка	Требует пересмотра	Открыт
7 Передача	Выдача ОВ-С рев. 4 и КР-06 рев. 3 закупке, поставщику и участку; подтверждения получены	Координатор документов	Старая выдача отозвана	Открыт

По результатам первичной проверки изготовление и монтаж опор приостановлены. После повторной проверки уполномоченное лицо разрешает заказать изготовление по ука-

занным ревизиям. Для монтажа отдельно проверяют готовность участка. Если бы потребовалось усиление или изменились коммерческие условия, до их оформления допуск оставался бы закрытым.

Обратимое резервирование до подтверждения

Граница допуска фиксируется в договоре или отдельном соглашении до его исполнения. В учебном примере поставщик письменно согласен держать окно поставки десять рабочих дней без платы, изготовления и невозвратной закупки материалов. Если такого согласия нет, ограниченное резервирование также не разрешается.

Поставщик передаёт эксплуатационную массу с комплектностью, опорные реакции и их координаты, динамические воздействия и монтажные состояния. Конструктор проверяет раму, прогоны и узлы ферм; специалист ОВ подтверждает функцию и присоединения. Вариант 1 450 кг проверяется как отдельная комплектация, а не как обещание уменьшить массу неизвестным способом.

Проход 2 Начало бетонирования фундамента линии

В начале недели 24 ранний пакет не готов: проверка на-

грузок не завершена, окончательная РД и основания начала работ отсутствуют. Поставщик передаёт полный набор воздействий к началу недели 23, профильная проверка завершается к концу недели 24, расчётная схема — к неделе 28. Предварительный статус в журнале меняют после проверки. Бетонирование допускается после конца недели 48. Ни ранняя выдача схемы, ни получение письма сами по себе этого действия не разрешают.

Шлюз	Подтверждение к началу недели 49	Проверяет	На неделе 24	Повторно
1 Основания	ИД-04: изыскания под действующим пятном; ИД-09: полный набор воздействий линии; статус проверки подтверждён	Конструктор и изыскатель	Нагрузки не проверены	Открыт
2 Требования	Задание на линию, допуски по осадкам и вибрациям, технологические требования к фундаменту	Технолог и владелец требования	Требует фиксации	Открыт
3 Увязка	КЖ-Ф рев. 2, расчёт и задание поставщика совпадают по анкерам, опорам и воздействиям	Конструктор и ГИП	Окончательная РД отсутствует	Открыт
4 Процедуры	Положительное заключение, утверждение документации и разрешение на строительство к концу недели 48 по условиям кейса	Уполномоченный заказчик	Не завершены	Открыт
5 Выполнимость	Проверены подготовка основания, арматура, закладные, доступ и последовательность; необходимые освидетельствования оформлены	Строительство и строительный контроль	Готовность участка не подтверждена	Открыт
6 Экономика	Лимит и объёмы согласованы; бетон, арматура и ресурсы включены в актуальный план поставки	Руководитель проекта	Укрупнённая оценка	Открыт
7 Передача	КЖ-Ф рев. 2 выдана в производство; участок подтвердил получение; предыдущие листы выведены из применения	Координатор и участок	Выдачи в производство нет	Открыт

Первичное решение: бетонирование запрещено; разрешена подготовка и проверка документации в установленных пределах. Повторное решение: ответственное лицо по регла-

менту объекта разрешает конкретное бетонирование после проверки всех строк, включая готовность участка. При отрицательном результате освидетельствования положительное заключение экспертизы не открывает шлюз 5 автоматически.

Проход 3 Замена линии после бетонирования фундамента

На неделе 68 закупка согласовала замену до завершения проверок. В первой колонке восстановлены обстоятельства, при которых это согласование следовало приостановить. К неделе 71 проверены решения по фундаменту, электрике, автоматике и компоновке, завершены необходимые процедуры и утверждены последствия изменения. Три недели задержки и 64 млн рублей учтены в главе 26 и итоговой ведомости; здесь эти расходы повторно не начисляются.

Шлюз	Подтверждение к повторному допуску	Проверяет	До исправления	Повторно
1 Основания	ИД-Л/68: паспорт новой модели, габариты, нагрузки, питание и управление; источники идентифицированы	Профильные проектировщики	Данные поставщика не проверены	Открыт
2 Требования	Подтверждено выполнение исходной функции линии, производительности и эксплуатационных ограничений	Технолог и эксплуатация	Есть только обещание поставщика	Открыт
3 Увязка	КР, ЭМ, АТХ, ТХ согласованы; заключение КР-ИЗ-03 и решение усиления соответствуют одной комплектации	ГИП и ведущие специалисты	Не увязаны четыре раздела	Открыт
4 Процедуры	В кейсе выбрана экспертиза изменённой ПД: положительное заключение ЭКС-ИЗ-03 к неделе 71 и утверждение заказчиком записаны в ИЗ-03	ГИП и заказчик; юридическая проверка порядка	Маршрут не установлен	Открыт
5 Выполнимость	Решение усиления и последовательность его выполнения проверены; затем отдельно принимается выполненное усиление до монтажа линии	Конструктор и строительство	Фундамент не соответствует новой модели	Открыт для выполнения усиления
6 Экономика	Расчёт главы 26: +64,0 млн; к текущему прогнозу +3 недели; изменение утверждено уполномоченным заказчиком	Руководитель проекта	Учтено только снижение цены	Открыт
7 Передача	Новые ревизии выданы поставщику, ПТО и участку; старые изъяты; ограничения по монтажу доведены	Координатор документов	Исполнялось письмо закупки	Открыт

Первичная проверка должна была приостановить согласование замены. Повторный допуск разрешает только дей-

ствия, прямо перечисленные в ИЗ-03: заказ согласованной комплектации и выполнение проверенного усиления. Установка линии на фундамент остаётся запрещённой до подтверждения выполненного усиления и собственного допуска на монтаж. Проектная допустимость усиления и соответствие выполненных работ — два разных подтверждения.

Три разных статуса

Слово «готово» участники проекта часто понимают по-разному. Поэтому в книге используются три самостоятельных статуса:

- **Разработано**

— автор выпустил материал.

- **Проверено**

— выполнены установленные проверки, существенные замечания закрыты.

- **Готово к действию**

— нужные участники получили согласованную информацию, и основания подтверждены именно для запланированного действия.

В отчёте эти статусы показывают раздельно. Иначе выпущенный комплект легко принять за достаточное основание для заказа или монтажа.

Чем система отличается от набора журналов

Паспорта решений, контрольные точки, матрицы ответственности и журналы интерфейсов — известные инструменты. В авторской системе они связаны общими идентификаторами: по записи одного реестра можно перейти к основаниям и зависимым решениям в другом.

Звено	Что передаёт дальше	Где проверяется
Описание потребности (форма 1)	Сценарии работы объекта	Матрица требований: у каждого сценария есть код Т
Матрица требований (форма 2)	Коды требований	Паспорт решения: у каждого решения есть коды Т, которым оно служит
Паспорт решения (форма 10)	Основания, срок, способ подтверждения	Семь шлюзов: шлюзы 1–2 проверяют основания и требования действия
Семь шлюзов (форма 11)	Результат по действию	Календарь пакетов: пакет без пройденных шлюзов не даёт действия
Календарь пакетов (форма 9)	Дату, к которой нужен пакет	Журнал ревизий: выдача к дате с подтверждением получения
Матрица проверок и передачи (форма 19)	Сценарий испытания по каждому коду Т	Итоговый аудит: требование без испытания — открытое обязательство

На «Северной линии» отчёт показывал выпуск ПД на 100 процентов. При этом сценарий сезонного пика остался в описании потребности и не попал в матрицу требований и задание. Сверка сценариев с кодами требований позволила бы найти пропуск: для Т-08 не было ни проектного решения, ни предусмотренной проверки. Сам по себе процент выпуска этого не показывал. Последствия разобраны в главе 28.

Как внедрить систему на действующем объекте

Начать внедрение можно с четырёхнедельного пилота на одном пакете, нужном для ближайшего необратимого действия. Руководитель выбирает десять значимых решений и вместе с ГИПом, закупкой и участком определяет состав подтверждений и полномочия. Десять записей — объём предложенного пилота, а не норма для любого объекта. Измеренные результаты такого внедрения в книге не приводятся.

В первую неделю фиксируют исходное состояние: действующие ревизии, открытые вопросы, время поиска основания и текущие ограничения. Во вторую связывают требования, исходные данные и интерфейсы с этими решениями. В третью проводят допуск одного действия и проверяют адресную выдачу. В четвёртую независимый коллега восстанавливает основания по пяти случайно выбранным записям без устных пояснений автора.

Участник	Нагрузка четырёхнедельного пилота	Результат
Координатор документов	4 ч × 4 недели = 16 ч	Версии, связи, получатели; не инженерная проверка
Руководитель проектирования	2 ч × 4 = 8 ч	Допуски, исключения и эскалация
ГИП	2 ч × 4 = 8 ч	Проверки связности и инженерные поручения
Три ведущих специалиста	По 1 ч в неделю: 12 ч суммарно	Подтверждение своих исходных данных и интерфейсов
Закупка и участок	По 0,5 ч в неделю: 4 ч суммарно	Условия заказа и получение ревизий
Коллега для контрольной выборки	2 ч в конце пилота	Воспроизводимость пяти решений

Плановая организационная нагрузка пилота — 50 человеко-часов; при условной полной стоимости часа 3 000 рублей лимит составляет 150 тыс. рублей. Расчёты, обследования и устранение выявленных дефектов оцениваются отдельно. В журнале пилота фиксируют фактические часы, очередь необработанных записей и время поиска оснований. Условный предотвращённый ущерб не записывают в достигнутую экономию.

Чтобы не дублировать сведения, для каждого вида данных назначают основной реестр. В матрице требований хранят текст и версию требования; другие записи ссылаются на его код. В реестре документов указывают действующую ревизию, а паспорт решения содержит ссылку на неё. Небольшой пакет можно вести в одном файле со связанными листа-

ми. Отдельные бланки оставляют там, где различаются порядок подписания и полномочия.

При конфликте значений координатор не выбирает «самое свежее письмо». Он фиксирует противоречие, ставит затронутое действие на пересмотр и направляет вопрос компетентному владельцу параметра. Согласованный ответ получает источник, ревизию, дату и перечень зависимых записей. Доставка файла не равна его утверждению.

Для продолжения пилота во всех пяти проверенных записях должны восстанавливаться действующее основание, полномочия и адресная выдача; блокирующие вопросы зарегистрированы, трудозатраты известны. Время поиска сравнивают на одинаковых заданиях, с одинаковым пределом времени и сопоставимой сложностью. Подтверждённое снижение времени поиска характеризует этот процесс; оно ещё не доказывает сокращения стоимости строительства или числа дефектов.

Проверка устойчивости метода

Для проверки системы предложите три ситуации. Масса установки прежняя, но изменились опорные реакции: вопрос должен попасть к конструктору. Отменённый лист остался на участке: система не должна разрешить работу по нему. Срок решения перенесли после даты отчёта: историческая просрочка не должна исчезнуть. Во всех трёх случаях

проверяется работа правил, а не знание названий форм.

Если хотя бы одна ситуация проходит незамеченной, масштабирование откладывают до исправления правил и повторной проверки. Положительный пилот обосновывает следующий ограниченный этап внедрения. Для вывода о влиянии на переделки нужны наблюдения нескольких сопоставимых пакетов, единая классификация причин и учёт изменений состава работ. Таких измерений книга не предъявляет; эффективность системы на конкретном объекте предстоит проверить.

Сквозной объект: «Северная линия»

Все главы работают с вымышленным промышленно-логистическим комплексом «Северная линия»: складом с автоматизированным хранением, технологическим корпусом с тяжёлым оборудованием, административно-бытовым блоком, котельной, подстанцией и внешними сетями. Базовый бюджет — 12 млрд рублей; срок от инвестиционного решения до ввода — 120 недель. Фактический итог учебного кейса — 128 недель и 12,180 млрд рублей.

Руководитель проекта со стороны заказчика — Марина Соколова. Остальные участники:

- **Олег Ветров**

— главный инженер проекта в проектной организации «Меридиан». Ему нужно выпустить разделы в срок и не взять на себя чужой риск.

- **Андрей Лебедев**

— главный инженер заказчика, технический заказчик. Отвечает за то, чтобы проект прошёл экспертизу без возвратов, и доверяет только подписанным бумагам.

-

Алла Ким

— руководитель закупок. Её работу оценивают по экономии и срокам поставки, и она не любит ждать инженеров.

• Денис Орлов — ведущий конструктор. Требует письменного подтверждения нагрузок, из-за чего вступает в споры о сроках выпуска.

•

Пётр Гаврилов

— будущий руководитель службы эксплуатации. Ему жить с объектом, когда все остальные уйдут на следующий проект.

•

Ирина Шатова

— руководитель строительства у генподрядчика. Ей нужны фронт работ и лист, по которому можно строить сегодня.

• Сергей Маркин — представитель поставщика технологического оборудования. Ведёт поставку линии и отстаивает границы обязательств своей компании.

Исходные параметры «Северной линии» едины для всех глав. Изменения сведены в журнал событий в приложении «Материалы сквозного объекта». Решение о варианте развития из главы 3 связано с последующими закупками, а пропуск в задании из главы 8 обнаруживается на испытаниях в главе 28. При первом чтении журнал можно отложить до конца книги.

Отсчёт времени и база цен

Неделя 0 — инвестиционное решение. Даты сквозного объекта отсчитываются от этой точки, продолжительность указывается в неделях или рабочих днях. Конец недели 48 и начало недели 49 обозначают одну границу работ. Суммы и документы учебного кейса вымышлены и не описывают стоимость или нарушения реального проекта.

Основные строительные работы начинаются на неделе 49 после необходимых процедур. Ранние пакеты допускают только обозначенные действия — проработку, проверку, обратимое резервирование; сами по себе они не разрешают бетонирование. В кейсе не предполагается ранний самостоятельный этап строительства. Схема контрольных дат, связей и отклонений приведена в приложении.

Восемь сюжетных узлов

Часть	Сюжетный узел
I	Спор о производительности: заказчик требует новый корпус, но узкое место может быть в логистике
II	Исходных данных недостаточно: новая компоновка выходит за обследованную зону
III	Договор без владельца интерфейса: подключение оборудования не принадлежит никому
IV	Конфликт оборудования и конструкций: нагрузка поставщика расходится с расчётом
V	Рассогласованные ревизии: на участке работает отменённый лист
VI	Исправление после замечания экспертизы: лист исправлен, причина осталась
VII	Замена поставки: дешёвый аналог меняет нагрузки, питание и автоматику
VIII	Разрыв между документами и эксплуатационными данными

Карточка объекта

Параметр	Значение
Объект	Промышленно-логистический комплекс «Северная линия»
Состав	Складской корпус с автоматизированной системой хранения и охлаждаемым блоком; технологический корпус с линией сортировки; административно-бытовой блок; котельная; трансформаторная подстанция; внешние сети
Ключевые параметры	Охлаждаемый блок +2…+8 °C; 14 доков; стеллажный робот массой 9 т и высотой 22 м; пролёт покрытия технологического корпуса 36 м
Бюджет	12 млрд рублей на дату решения об инвестициях
Плановый срок	120 недель от инвестиционного решения до ввода; итог кейса — 128 недель
Проектировщик	«Меридиан», ГИП — Олег Ветров
Технический заказчик	Андрей Лебедев

Как читать эту книгу

Если вы руководитель проекта или технический заказчик, читайте по порядку: логика книги повторяет логику объекта.

Если вы руководитель ПТО или строительства, начните с части V, затем перейдите к части VII и вернитесь к части IV.

Если вы начинающий ГИП, особое внимание уделите главам 8, 10, 13, 14 и 22.

Владельцу девелоперского проекта стоит начать с частей I, III и главы 29: они помогут сформулировать требования, распределить полномочия и выбрать показатели для контроля.

В тексте встречаются три вида вставок. **Норма—** положение законодательства или стандарта с датой проверки. **Российская практика—** подход отечественных экспертных и проектных организаций. **Международная ремарка—** инструмент зарубежной практики и граница его переноса в российский проект.

Нормативные сведения приведены по состоянию на 10 ноября 2026 года. Законодательство в строительстве меняется постоянно, поэтому книга объясняет прежде всего способ проверки: как найти применимую редакцию, как отличить действующую норму от принятой с будущей датой и как зафиксировать основание своего выбора. Этим способом можно пользоваться и после очередного изменения законов.

Список сокращений

Сокращение	Расшифровка
АР	Архитектурные решения (раздел, марка комплекта)
АК, АТХ	Автоматизация комплексная, автоматизация технологии
ВК	Водоснабжение и канализация
ВОР	Ведомость объёмов работ
ГАП	Главный архитектор проекта
ГИП	Главный инженер проекта
ГП	Генеральный план
ГПЗУ	Градостроительный план земельного участка
ГрК РФ	Градостроительный кодекс Российской Федерации
ЗИП	Запасные части, инструменты и принадлежности
ИД	Исходные данные (код позиции реестра)
ИРД	Исходно-разрешительная документация
ИУС	Информационный указатель стандартов
КЖ, КМ, КР	Конструкции железобетонные, металлические; конструктивные решения
НРС	Национальный реестр специалистов; применимый реестр определяется видом профессиональной деятельности
ОВ	Отопление и вентиляция
ПД	Проектная документация
ПНР	Пусконаладочные работы
ПОС	Проект организации строительства
ППТ	Проект планировки территории
ПТО	Производственно-технический отдел
РД	Рабочая документация
СПДС	Система проектной документации для строительства
СРО	Саморегулируемая организация
ТЗ	Технический запрос (код в журнале запросов)
ТУ	Технические условия
ТХ	Технологические решения

Сокращение	Расшифровка
ЭМ, ЭС	Электрооборудование, электроснабжение
Т-, И-, П-	Коды требования, интерфейса, пакета в реестрах «Северной линии»

Часть I. Что именно мы собираемся построить

Задача части — превратить намерение заказчика в требования, по которым можно выбирать и проверять решения.

У объекта уже есть название, бюджет и визуализация для совета директоров. Однако участники ещё могут по-разному понимать требуемую производительность, режим работы и состав комплекса. Если эти расхождения не устранить до разработки решений, позднее придётся пересматривать документацию и договорённости.

Глава 1. Объект начинается с потребности

На первой встрече с проектировщиком коммерческий директор заказчика сформулировал задачу одной фразой: «Нам нужен ещё один склад на сорок тысяч квадратов». Фраза звучала уверенно, и проектировщик уже начал прикидывать пятно застройки.

Марина Соколова задала вопрос, который показался неуместным:

— Что изменится для клиента, когда склад появится?

— Мы сможем отгружать больше.

— Сейчас мы не можем отгружать больше потому, что не хватает места хранения?

Пауза затянулась. Логист существующего комплекса, приглашённый на встречу по случайности, сказал, что склад заполнен на семьдесят процентов. Стеллажи оказались ни при чём. Узкое место — восемь доков отгрузки и очередь машин на подъезде.

Вместо описания проблемы заказчик сразу предложил способ её решения.

Потребность и решение — разные вещи

Потребность описывает желаемый эффект: отгружать

триста автомобилей в сутки вместо ста восьмидесяти, сократить срок комплектации заказа до четырёх часов, выйти на новую товарную группу с температурным режимом. Решение описывает способ: новое здание, реконструкция доковой зоны, изменение графика смен, автоматизация комплектации.

Когда заказчик приносит решение вместо потребности, проектировщик добросовестно разрабатывает его. Альтернативы не рассматриваются, потому что никто их не заказывал. Через два года компания получает качественно построенное здание, которое не решает проблему.

Если задача сформулирована через здание, площадь или установку, уточните, для чего они нужны. Ответ должен описывать результат: объём отгрузки, срок обработки заказа, требуемую мощность. Это позволит сравнить несколько способов достижения цели.

Четыре вопроса до первого эскиза

Кто пользователи. Не только те, кто будет работать в здании. На логистическом комплексе это кладовщики, водители, комплектовщики, служба безопасности, ремонтный персонал, посетители с ограниченной мобильностью, арендаторы. У каждой группы свои сценарии и свои требования к объекту.

Какие операционные сценарии должен обеспечить

объект.Обычный день, пиковая нагрузка, авария, ремонт, замена оборудования, расширение. Сценарий пиковой нагрузки часто задаёт размеры инженерных систем. Сценарий замены задаёт проёмы и пути транспортировки. Сценарий расширения задаёт резервы по мощности и месту.

Где границы системы.Что входит в задачу, а что остаётся снаружи: существующий склад, подъездная дорога, информационная система управления складом, внешние сети. Подробно границы разобраны в главе 4, но первое приближение нужно уже сейчас.

Как подтвердить достижение цели. Критерии согласуют до начала проектирования. Например: отгрузка триста машин в сутки при двухсменной работе и среднем простое не более сорока минут. По такому условию можно проверить результат; формулировка «современный эффективный комплекс» способа проверки не задаёт.

Кто подтверждает потребность

У потребности должен быть владелец — человек, который отвечает за бизнес-результат и вправе менять его параметры. На «Северной линии» это коммерческий директор. Руководитель проекта помогает сформулировать потребность, но не подменяет владельца. Проектировщик проверяет реализуемость, но не решает, что нужно бизнесу.

Если владелец не назначен, потребность начинает дрей-

фовать. Каждое совещание добавляет пожелание, никто не снимает устаревшие. Через полгода проектировщик работает по трём несовместимым версиям задачи и не знает, какая из них действующая.

Одностраничное описание потребности

Инструмент главы — форма 1. На одной странице помещается резюме потребности: функция, пользователи, ключевые ограничения и критерии успеха. Сложные сценарии и расчёты выносятся в приложения с обозначением версии. Краткость резюме помогает согласовать задачу, но не служит доказательством полноты её описания.

Раздел	**Пример для «Северной линии»**
Желаемый эффект	Рост отгрузки с 180 до 300 автомобилей в сутки; новая товарная группа с режимом +2…+8 °C
Владелец потребности	Коммерческий директор
Пользователи	Складской персонал, водители, ремонтная служба, охрана, посетители
Операционные сценарии	Обычный день, сезонный пик, отказ автоматики, отказ холодильного агрегата, замена стеллажного робота
Границы	Включены новый корпус и доковая зона; существующий склад — вопрос открыт
Условия успеха	300 машин в сутки при простое не более 40 минут; срок комплектации не более 4 часов
Нерешённые вопросы	Рост объёма хранения или только оборачиваемости? Доля температурного товара?
Сведения, нужные до сравнения вариантов	Прогноз оборота на пять лет, профиль заказов, фактическая загрузка существующего склада

В строку «Нерешённые вопросы» заносят то, что ещё предстоит выяснить. Это позволяет отличить подтверждённые сведения от допущений и назначить сроки получения данных.

Позиция автора

Я прошу владельца потребности подписать её краткое описание до начала проектирования. Когда позднее обсуждаются изменения, этот документ помогает восстановить согласованную задачу и отличить её от новых пожеланий.

Задание

На «Северной линии» коммерческий директор требует дополнительное здание на 40 000 м^2. Логист говорит о доках. Финансовый директор спрашивает, почему нельзя арендовать. Составьте одностраничное описание потребности. Определите три сведения, без которых нельзя сравнивать варианты.

Разбор

Начните с требуемого результата. Для сравнения вариантов нужны фактическая загрузка склада по хранению и

отгрузке, прогноз оборота с долей температурного товара и горизонт капитальных вложений. Предложение об аренде также следует проверить по этим условиям; его нельзя отклонять только потому, что в первоначальном запросе речь шла о строительстве.

Распространённая ошибка — вписать в описание потребности площадь, которую назвал директор. Площадь — параметр решения. Она появится после сравнения вариантов и может оказаться и больше, и меньше.

Глава 2. Требование, которое можно проверить

Первая версия требований к «Северной линии» занимала две страницы. В ней были слова «современный», «надёжный», «с запасом на развитие», «удобный для обслуживания», «энергоэффективный». Завершалась она фразой «при минимальных затратах».

Пётр Гаврилов, будущий руководитель эксплуатации, прочитал документ и спросил:

— А как мы через три года докажем, что здание ненадёжное?

Вопрос показал, что документ не задаёт однозначного способа проверки надёжности. Без него участники могут поразному оценивать один и тот же результат.

Тест на проверяемость

Проверяемое требование отвечает на три вопроса:

Какая величина или признак измеряется?

Какое значение считается выполнением?

Как, кем и когда это подтверждается — расчётом, проверкой документации, испытанием, измерением в эксплуатации?

«Надёжная система холодоснабжения» тест не проходит.

«Температура в камере хранения +2…+8 °C при отказе одного холодильного агрегата; подтверждается расчётом на стадии ПД и испытанием при пусконаладке» — проходит.

Условие отказа одного агрегата требует проверить резервирование, потребную площадь и электрическую мощность. Эти последствия нужно оценить до выбора решения, пока состав системы ещё можно изменить.

Что обычно забывают

В задании легко сосредоточиться на производительности и упустить эксплуатацию. Проверьте ещё пять групп требований:

- **Доступность для разных пользователей.**
  Не только вход, а весь маршрут: парковка, вход, рабочее место, санузел, эвакуация.
- **Безопасность.**
  Пожарная, промышленная, транспортная, антитеррористическая — в той мере, в какой они применимы к объекту.
- **Ремонтопригодность.**
  Как осматривать, чистить, ремонтировать и заменять оборудование, не останавливая весь комплекс.
-

Эксплуатационные затраты.

Ориентир по энергопотреблению, численности персонала, расходным материалам.

•

Условия обслуживания.

Кто и в каком режиме будет обслуживать объект: собственная служба, аутсорсинг, сервис производителя.

Соответствие обязательным требованиям безопасности не входит в предмет торга с заказчиком. Его обеспечивает проектировщик на основании Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» № 384-ФЗ и специальных требований. В задание попадает то, что заказчик хочет сверх обязательного, и сведения, необходимые для выбора применимых требований: назначение, численность, технология, режим работы.

Конфликт требований — нормальное состояние

Некоторые требования противоречат друг другу. Высокий склад увеличивает ёмкость хранения, но усложняет пожарную защиту. Большие пролёты дают свободу планировки, однако могут повысить стоимость каркаса. Резерв мощности приходится оплачивать до того, как подтвердится потребность в расширении.

Руководитель проекта не должен самостоятельно разре-

шать эти конфликты. Его задача — сделать конфликт видимым, показать цену каждого варианта и передать вопрос уполномоченному лицу заказчика. Приоритет устанавливает тот, кто отвечает за результат и бюджет.

Матрица «требование — решение — подтверждение»

В матрице по форме 2 каждому требованию отводят строку. Сначала заполняют требование и владельца, затем добавляют решение, документ и способ подтверждения.

№	Требование	Владелец	Решение и документ	Подтверждение
Т-07	+2…+8 °C при отказе одного агрегата	Коммерческий директор	Схема N+1, раздел «Технологические решения»	Расчёт (ПД), испытание (ПНР)
Т-12	Замена стеллажного робота без разборки несущих конструкций и остановки смежных зон	Эксплуатация	Монтажный проём, АР и КР	Проверка сценария замены на модели
Т-15	Простой машины не более 40 минут	Руководитель логистики	14 доков, схема движения, ГП	Имитационная модель потока

Матрицу ведут в течение всего проектирования. В главе 28 по ней проверяется полнота программы испытаний. Если требованию не назначена проверка, подтвердить его выпол-

нение к сдаче будет затруднительно.

Обратите внимание, чего в этой матрице нет. В описании потребности (глава 1) пять сценариев, в том числе «сезонный пик». Строки для него — требования Т-08 о температуре в зоне отгрузки при частом открывании ворот — в матрице не оказалось: при сведении матрицы технолог посчитал, что пик покрывается требованием Т-07. Это не одно и то же: Т-07 описывает отказ агрегата, а пик — тепловой приток через ворота. Проверка «у каждого сценария описания потребности есть хотя бы один код Т» обнаружила бы пропуск здесь, за два года до испытаний. В главе 28 видно, во что он обошёлся.

Международная ремарка. Великобритания, Project Routemap.*Британское агентство инфраструктурных проектов (Infrastructure and Projects Authority) выпустило маршрутную карту инициации крупных проектов. Её идея — решить проблемы начального этапа до того, как они станут проблемами реализации, и связать требования с ожидаемым эффектом. Полезный для российского читателя приём: прежде чем назначить дату этапа, определите его результат и условия готовности. Предел переноса: инструмент создан для спонсоров крупных государственных программ и не заменяет российских процедур подготовки инвестиционного решения. Источник: gov.uk.*

Задание

В учебном фрагменте пять требований:

«Склад должен быть максимально высоким для экономии земли».

«Стеллажное хранение без спринклеров внутри стеллажей — заказчик не хочет риска пролива на товар».

«Резерв электрической мощности для второй очереди».

«Ввод в эксплуатацию к концу недели 96».

«Минимальные капитальные затраты».

Назначьте владельцев, переформулируйте требования в проверяемые и найдите конфликты.

Разбор

Для первого и пятого пунктов нужны целевые значения: ёмкость хранения в паллетоместах и предельный бюджет. Второй пункт проверяет специалист по пожарной безопасности: пожелание заказчика не может отменять обязательные требования. Для третьего указывают величину резерва, срок второй очереди и источник оплаты. Четвёртый сопоставляют с календарём: высокая сложность пожарной защиты может повлиять на срок проектирования и строительства.

Результат разбора — вопросы владельцу потребности и варианты ответа с оценкой стоимости и сроков. Неразрешён-

ные противоречия остаются в реестре с ответственными и датами решения.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.