

 **Даешь инжиниринг!**

Методология организации
проектного бизнеса



**УНИКАЛЬНАЯ РОССИЙСКАЯ
МОДУЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

Новейшие решения
в менеджменте

От создателей
бестселлера
«7 нот менеджмента»



Даешь инжиниринг!

**Методология организации
проектного бизнеса**

В. В. Кондратьев
В. Я. Лоренц

STG Engineering



Вячеслав Владимирович Кондратьев

Виктор Лоренц

Даешь инжиниринг!

**Методология организации
проектного бизнеса**

Серия «Навигатор для профессионала»

Текст предоставлен издательством «Эксмо»

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=177586

Даешь инжиниринг! Методология организации проектного бизнеса:

Эксмо; М.; 2007

ISBN 978-5-699-21178-4

Аннотация

Каковы области применения и принципы организации современного инжиниринга и проектно-ориентированного бизнеса? Как организовать управление проектом и мультипроектное управление? Как спроектировать и улучшить организацию деятельности проектно-ориентированной компании? Ответы на эти и другие актуальные вопросы, навигация, методики, практика и прототипы из первых рук – от профессионалов: менеджеров и известных методологов в этом модуле.

Содержание

Назначение модуля	5
Комментарии ко второму изданию модуля	5
Кто «дает инжиниринг»?	7
Что такое Навигатор?	9
Почему Навигатор?	10
Сферы применения Навигатора	12
Как устроен Навигатор?	14
Как пользоваться модулем?	16
Где применяется для обучения?	17
Какие дополнительные сервисы могут быть предоставлены читателям Навигатора?	18
Искренние благодарности авторов за помощь и поддержку	19
Часть 1	21
1. Из истории современного инжиниринга	21
1.1. Сто пятьдесят лет инжинирингу	22
1.2. Между наукой и производством	25
1.3. Инжиниринг в инвестиционной сфере	27
1.4. Системная интеграция в инжиниринге	27
1.5. Сопоставление практик инжиниринга	29
2. Компоненты инжиниринга	35
2.1. Современное понимание инжиниринга	36
2.2. Ключевые процессы создания объекта	39

инфраструктуры	
2.3. Распределение ЕРС-ответственности (ролей) участников инжиниринговых проектов	41
2.4. Формы исполнения инжиниринга специализированными консультантами и ЕРС-подрядчиками	47
2.5. Эволюция требований к исполнителю подрядных работ	50
2.6. Инжиниринг подрядчика	54
2.7. Пример. Услуги инжиниринговой компании «Снапроджетти»	56
2.8. Пример. Бизнес-процессы, реализуемые инженерными службами компании «Стройтрансгаз»	59
2.9. Пример. Функциональная структура департамента производственного инжиниринга компании «Стройтрансгаз»	64
2.10. Банки знаний и банки данных	66
Конец ознакомительного фрагмента.	69

**Вячеслав Кондратьев,
Виктор Лоренц
Даешь инжиниринг!
Методология организации
проектного бизнеса**

Назначение модуля

**Комментарии ко
второму изданию модуля**

Как умело организовать и как эффективно управлять инвестиционными проектами создания новых инфраструктурных объектов – остроактуальная тема для современной экономики России.

Рост инвестиций в стране инициировал спрос на методологии и практические инструменты организации проектно-ориентированных бизнесов. На этом фоне первое издание Навигатора «Даешь инжиниринг!» нашло свою профессиональную читательскую аудиторию: начало использовать

ся в программах МВА и корпоративного обучения, применяться руководителями и специалистами инжиниринговых и строительных компаний.

С учетом анализа спрос пользователей, второе издание решено не просто переиздать, но и кардинально расширить – к ранее изданной части добавлены еще три:

- ориентированное на практиков изложение методов проектного управления (часть 2);
- методологии и практики организации проектно-ориентированных бизнесов и компаний (часть 3);
- полезные для профессионала справочные материалы (часть 4).

Расширенная тематика нового издания навигатора «Далее инжиниринг!» отображена на рисунке 0.0.1.

Кто «дает инжиниринг»?

Специалисты крупнейшей российской инжиниринговой и строительной компании «Стройтрансгаз» и авторитетной бизнес-инжиниринговой компании «БИГ МЕНЕДЖМЕНТ» в сотрудничестве с известными профессиональными компаниями и организациями, а также издательство «ЭКСМО» в рамках модульной программы «Навигатор для профессионала».



Рис. 0.0.1. Что рассматривается в первом модуле «Навигатора для профессионала» и где это применяется

В качестве практического подкрепления приводится опыт таких известных международных и российских компа-

ний, как: «Газпромстройинжиниринг», «Инитек», Международный центр финансово-экономического развития (МЦФЭР), МИАН, «Петрофак», «Снапроджетти», «Старстрой», «Стройтрансгаз», «Техникас Раунидас», «Трансстрой», «Третья энергогенерирующая компания оптового рынка электроэнергии» (ОГК-3), ФГУП «Технопромэкспорт», Центр МВА Московского государственного строительного университета (МГСУ), Центры МВА/МВИ и Кафедра «Инжиниринг бизнес-процессов» Государственного университета управления (ГУУ).

Что такое Навигатор?

Это прежде всего актуальная методическая и практически ориентированная информация из первых рук – от профессионалов и для профессионалов, издаваемая в формате модульной программы.

В качестве заглавной книги модульной программы выступает доработанная и переизданная уже шестой раз «Настольная книга руководителя. 7 Нот менеджмента». – М.: ЭКСМО, 2007.

Почему Навигатор?

Потому что главная задача модульной программы – сориентировать читателя в особо актуальных секторах единого информационного поля, охватывающего многообразную среду современной экономики, оставив ему свободу выбора собственного пути освоения материала. Отсюда прочие задачи серии:

- систематизировать фрагментарную информацию типа «методология такая», «способ решения такой», «было сделано так», «рекомендуют это» профильных консалтинговых компаний, как российских, так и зарубежных;
- показать лучшую практику;
- представить удобные навигационные подборки актуальных слайдов и презентаций;
- обозначить сферы деятельности и решения, еще не освещенные или недостаточно полно освещенные в литературе;
- через единую систему навигации внести элемент систематизации в уже известное и подробно описанное;
- сделать это в наиболее удобной для специалиста форме.

По отзывам пользователей, такой формат удобен как для профессионалов, так и для тех, кто стремится ими стать и для этого учится.



Рис. 0.0.2. Как применять Навигатор

Сферы применения Навигатора

Практика применения уже вышедших из печати модулей показала, что в зависимости от ситуации и потребностей модульная программа «Навигатор для профессионала» может использоваться (рис. 0.0.2.) как:

- персональная справочная система специалиста;
- корпоративная справочная система (единая система терминов и понятий для всех специалистов компании);
- инструмент для изучения решений, приведенных в настольной книге руководителя «7 нот менеджмента»;
- опорные материалы в учебных курсах, курсах корпоративного обучения, курсах дистанционных программ обучения, программах MBA и MBI;
- методические материалы по организации и совершенствованию деятельности компаний;
- опорные материалы в линиях дистанционной и инжиниринговой поддержки разработок систем управления и их компонент.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МЕТОДИКИ	ОТРАСЛЬ						
	ИНЖИНИРИНГ И СТРОИТЕЛЬСТВО	НЕФТЬ И ГАЗ	ЭНЕРГЕТИКА	ТРАНСПОРТ	ДИСТРИБУЦИОННАЯ И ТОРГОВЛЯ	БИЗНЕС-ИНЖИНИРИНГ	...
Формы объявления и предоставления услуг							
Организация проектов							
Бизнес-процессы							
Организационные структуры							
Корпоративные архитектуры и бизнес-модели							
Электронные модели регламентов							
Системы управления							
HR-инжиниринг							
...							

Рис. 0.0.3. Единое информационное поле экономики, в котором работает Навигатор

Как устроен Навигатор?

Сегодня в серии «Навигатор для профессионала» издано пять модулей:

7 нот менеджмента. Настольная книга руководителя / Под ред. В.В. Кондратьева. Изд. 6-е переработанное и дополненное. – М.: Эксмо, 2007.

1. Даешь инжиниринг! (изд. 2-е пер. и доп.). – М.: ЭКСМО, 2007.

2. Проектируем корпоративную архитектуру (изд. 2-е пер. и доп.). – М.: ЭКСМО, 2007.

3. Показываем бизнес-процессы. – М.: ЭКСМО, 2007.

4. HR-инжиниринг – М.: ЭКСМО, 2007.

Навигатор – это и вся серия в целом, построенная в соответствии с едиными навигационными принципами. Навигатор – это и каждая книга серии (модуль), локализирующая ту или иную тему. И наконец, навигатор – это отдельно взятый конечный элемент книги (разворот) – самодостаточный информационный носитель, снабженный системой операционных и тематических координат, позволяющий читателю не забывать, на какой широте и долготе единого информационного поля экономики он в данный момент находится. Это поле можно представить в виде таблицы (рис. 0.0.3.), в которой столбцам соответствуют отраслевые практики, строкам

– функциональные методики. При этом базовой, отражающей общие для модульной программы принципы организации, универсальные структурообразующие и методологические модели бизнеса, является настольная книга руководителя «7 нот менеджмента» (изд. 6-е переработанное и дополненное). Для удобства обложкам книг серии присвоен индивидуальный цветовой акцент.

Как пользоваться модулем?

Модуль состоит из тематических блоков, а каждый блок – из элементов. Возможно как последовательное, так и целевое ознакомление с материалами модуля, ведь каждый элемент отвечает на конкретный вопрос специалиста, возникший в процессе работы, и может быть встроен в оперативном порядке в собственный рабочий процесс.

Система навигации, которой снабжен каждый элемент, позволяет читателю сразу видеть:

- в каком тематическом блоке он в данный момент находится (горизонтальная панель);
- из какого операционного ракурса рассматривается интересующий его предмет (вертикальная панель). Таких операционных ракурсов шесть:

- Систематизация;
- Методики;
- Рекомендации;
- Практикум;
- Слайды;
- Поддержка.

Детализация операционных ракурсов достигается с помощью пиктограмм, которые несут углубленную смысловую нагрузку. Поэтому они активно используются в схемах и рисунках модуля.

Где применяется для обучения?

Материалы Навигатора нашли применение в качестве опорных конспектов в различных учебных программах и проектах:

- МВА и МВИ Государственного университета управления (ГУУ);
- МВА в строительстве Московского государственного строительного университета (МГСУ);
- вузовской подготовки по специальности «Менеджмент»;
- корпоративных университетов и в корпоративных программах крупных компаний (Стройтрансгаз, «Волга–Днепр», «Третья генерирующая компания оптового рынка электроэнергии» (ОГК-3), «Киевская инвестиционная группа Т» (TSC Group) и др.);
- в специализированных дистанционных программах обучения профессионалов, осуществляемых БИГ МЕНЕДЖМЕНТ.

Какие дополнительные сервисы могут быть предоставлены читателям Навигатора?

По тематике Навигаторов организована консалтинговая и инжиниринговая поддержка заинтересованных пользователей в форме:

- корпоративных и открытых тренингов и семинаров;
- дистанционного обучения;
- проектов разработки, развития и внедрения систем регламентации деятельности и систем управления;
- дистанционных пошаговых руководств.

Подробности на сайте проекта: www.big-group.ru

Работает контактная линия проекта: e-mail: office@big-group.ru; тел. (495) 255-11-11; факс (495) 252-24-36

Искренние благодарности авторов за помощь и поддержку

Андрюшиной Т.Н. – руководителю проектов Департамента образовательных программ МЦФЭР

Бессонову А.К. – ответственному секретарю программы «Менеджмент в инвестиционно-строительном комплексе» (МВИСК) МГСУ

Большакову В.П. – члену Правления ОГК-3, директору филиала «Центра управления» ОГК-3

Верстиной Н.Г. – проф., научному руководителю программы МВИСК МГСУ

Катькало В.С. – руководителю Высшей школы менеджмента

Кокареву В.Ю. – административному директору программы МВИСК МГСУ

Кондратьеву Е.В. – менеджеру-координатору «БИГ-Менеджмент»

Корсун Ю.Н. – вице-президенту «Стройтрансгаз»

Кузнецову М.Н. – вице-президенту «Евраз групп»

Прохоренковой О.Б. – менеджеру-координатору «БИГ МЕНЕДЖМЕНТ»

Симонову В.М. – заместителю директора филиала «Центр управления проектами» ОГК-3

Умрихину А.А. – члену Правления ОГК-3, заместителю

генерального директора по капитальному строительству, директору филиала «Центр управления проектами» ОГК-3

Часть 1

Введение в инжиниринг

1. Из истории современного инжиниринга

Контент

История вопроса – от инженерных фирм к транснациональным корпорациям.

Жизненный цикл инжиниринга – инициирование проектов, организация инвестирования, проектирование, управление поставками, создание объекта, эксплуатация объекта.

Сопоставление практик инжиниринга – от услуг проектирования к разнообразным формам системной интеграции инженерных работ и к проектам «под ключ».



Рис. 1.0.1. Инженеры и объекты инфраструктуры

1.1. Сто пятьдесят лет инжинирингу



Рис. 1.1.1. Эволюция компаний, предоставляющих

инженерные услуги

Инжиниринг как сектор рыночной экономики возник полтора столетия назад в Великобритании, когда впервые стали продаваться услуги инженеров (вначале единоличных, а затем и групп инженеров, объединенных в инженерные фирмы), востребованные промышленниками при строительстве новых заводов и модернизации действующих (рис. 1.1.1)

Инжиниринг – предоставление услуг по созданию и эксплуатации объектов промышленности и инфраструктуры

Активное развитие инжиниринг получил примерно 50—60 лет назад, фактически после Второй мировой войны. Тогда стали осуществляться крупные проекты восстановления и модернизации промышленности в Европе, а позднее началась масштабная индустриализация стран третьего мира. В связи с этим возникла новая по тому времени потребность в комплексных инженерных услугах и проектах «под ключ». В частности, требовалось не только построить промышленный объект, но и помочь заказчику в обучении кадров и оказать последующее техническое содействие в освоении передаваемых технологий. В связи с этим услуги в области инжиниринга стали все более разнообразными, возникли национальные и международные рынки инжиниринговых услуг.

С учетом новой практики понадобилось уточнить поня-

тие инжиниринга, систематизировать его виды, а также унифицировать инжиниринговые услуги не только на национальном, но и на международном уровне. Такая работа в значительной мере была выполнена в 1970—1980-е годы. Именно тогда сложилось понимание основных современных форм международной деятельности в области предоставления инженерных услуг. Европейская экономическая комиссия ООН разработала, например, Руководство по составлению международных договоров инжиниринга, Руководство по составлению международных договоров консорциума и др.

Руководства и регламенты в области инжиниринга разрабатывались также национальными ассоциациями инженеров, в частности американской и английской.

Большой объем работ по унификации и стандартизации деятельности в области инжиниринга был выполнен под эгидой Всемирного банка и Европейского банка реконструкции и развития, что позволило сформировать единый подход к обоснованию инвестиций и принятию инвестиционных решений на базе инженерных разработок, учета экологических и социальных факторов.

Инженерное дело в России как специальная область деятельности активно развивается с XIX в. Инженер-путеец, инженер-артиллерист, горный инженер, инженер-строитель, инженер-физик – перечень подобных специальностей указывает на широкое распространение инженерных практик в

большинстве ключевых отраслей экономики. А военно-промышленный комплекс являлся крупнейшей в истории человечества площадкой деятельности инженеров.

Вместе с тем Советский энциклопедический словарь и Большая советская энциклопедия не содержат определения инжиниринга. Дело в том, что отечественная линия развития инженерного дела существенно отличалась от международной и опиралась на собственную понятийную базу. То, что за рубежом относят к инжинирингу, в России определяют как изыскания, проектирование, авторский надзор, опытно-промышленная эксплуатация, отраслевые научно-исследовательские разработки (НИР) и т. д. В итоге за многие десятилетия в России и в мире накопились весьма значительные различия в организации инженерного дела и в методах решения инженерных задач.

1.2. Между наукой и производством

Оксфордский словарь трактует инжиниринг как деятельность по применению научных знаний для целей проектирования, строительства, управления машинами и установками. Иначе говоря, инжиниринг – это прежде всего деятельность по созданию и эксплуатации объектов, основанная на научных знаниях. Но в Оксфордском словаре есть определение инжиниринга и как предмета прикладной отраслевой науки. В этом случае выделяются механический инжиниринг и

другие виды инжиниринга по отраслям промышленности. В более широком смысле понятие «инжиниринг» переносится даже в такие области, как генетика, финансы, социальная сфера (генная инженерия, финансовый и социальный инжиниринг) – рис. 1.2.1.

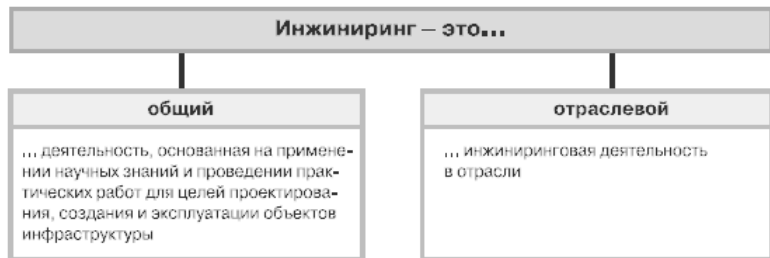


Рис. 1.2.1. Типология инжиниринга

По определению Европейской экономической комиссии ООН, инжиниринг – это особая деятельность, связанная с созданием и эксплуатацией предприятий и объектов инфраструктуры, или, иначе говоря – совокупность проектных и практических работ и услуг, относящихся к инженерно-технической области и необходимых для строительства объекта и содействия его эксплуатации.

Таким образом, согласно этому определению инжиниринг находится между наукой и самим производством, формируя технико-технологическую базу для производственной деятельности (рис. 1.2.2).



Рис. 1.2.2. Позиционирование инжиниринга между наукой и производством

1.3. Инжиниринг в инвестиционной сфере

1.4. Системная интеграция в инжиниринге

Начиная с 1970-х годов отмечается ряд новых тенденций в развитии инженерной деятельности, проявляющихся в интеграции инжиниринга со строительным производством и поставками материально-технических ресурсов. Данная тенденция привела к возникновению проектно-строительных (инженерно-строительных) фирм.

Другая тенденция проявилась в интеграции инжиниринга с процессами финансирования и управления проектами. Это привело к развитию фирм, осуществляющих управление проектами «под ключ» с полным комплексом не только инжиниринговых услуг, но и организации финансирования, управления поставками материально-технических ресурсов и выполнения строительно-монтажных работ, а также пуска возведенного объекта в эксплуатацию. Такие фирмы могут не иметь своих строительных мощностей, они управляют работой привлекаемых проектировщиков, строителей и поставщиков.

Существуют различные классификации форм инженерной деятельности (инжиниринга). В частности, классификация инжиниринга, данная Европейской экономической комиссией ООН, приведена в табл. 1.4.1.

Для российской практики наиболее характерным из известных в мире является консультационный, или «чистый», инжиниринг (*consulting engineering*), связанный с предпроектными исследованиями, проектированием объектов строительства и осуществлением авторского надзора за реализацией проектных решений.

В то же время относительно мало освоен технологический инжиниринг (*process engineering*), состоящий из предоставления заказчику технологий (включая передачу технологий, патентов, производственного опыта и знаний, а также обучение персонала и надзор за использованием технологий).

Не получил широкого распространения строительный, или общий, инжиниринг (general engineering), охватывающий не только проектирование и авторский надзор, но и поставки оборудования и его монтаж.

Российским инжиниринговым компаниям следует развивать новые компетенции

- Технологический и процессный инжиниринг
- Комплексный и строительный инжиниринг
- Инженер-управляющий
- Инжиниринг систем управления
- Системная интеграция форм инженерной деятельности в инвестиционной сфере

1.5. Сопоставление практик инжиниринга

Таблица 1.5.1. Сравнение международной и российской практик

ВИД ИНЖИНИРИНГА		ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ФОРМА	
МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРАКТИКА	РОССИЙСКИЙ АНАЛОГ	МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРАКТИКА	РОССИЙСКИЙ АНАЛОГ
Консультационный	Исследования и предпроектные разработки Изыскания Экспертиза Консультации, согласования	Инженерные фирмы Инженерно-консультационные фирмы	Инженерные фирмы Инженерно-консультационные фирмы Изыскательские организации Проектные институты Проектно-изыскательские институты Научно-проектные институты Консультационные фирмы
Технологический	Исследования и разработка технологий Конструкторская деятельность Опытно-промышленное производство	Инженерно-исследовательские фирмы Инженерные фирмы заводов – изготовителей оборудования	Научно-исследовательские и технологические институты Конструкторские бюро Научно-производственные объединения
Строительный и/или общий	Не распространен в российской практике (кроме зарубежного строительства) Отдельные инициативы Получает распространение в сооружении малых технологически емких производств	Инженерно-строительная фирма Инженерная фирма в составе подрядной фирмы	Проектно-строительная фирма Дирекция по строительству «под ключ» «Старстрой» (КТУ)
Комплексный	Не распространен в российской практике (кроме зарубежного строительства)	Консорциумы	Крупные инженерно-строительные и промышленные концерны «Транстрой» ФГУП «Технопромэкспорт» «Стройтрансгаз»

При сопоставлении международной и российской практик ведения инжиниринговой деятельности заметны существенные различия в организационных формах и системе взаимоотношений инжиниринговых фирм с участниками инвестиционно-строительного процесса (табл. 1.5.1).

Российская практика наиболее близка к одному из методов, применяемых за рубежом, согласно которому инве-

стиционный заказчик нанимает инжиниринговую фирму в качестве проектировщика (генерального проектировщика), технического заказчика (контроль и прием работ, выполненных подрядчиком), а также в целях осуществления авторского надзора.

В международной практике инжиниринговая компания, выполняющая указанные функции, называется «инженер».

Инжиниринг «под ключ» – системная интеграция услуг от структурирования проекта и организации финансирования до создания и эксплуатации объекта.

Инжиниринговый подряд – предоставление оплачиваемых заказчиком инжиниринговых услуг.

Инжиниринг «под готовую продукцию» – организация инвестирования и создания объекта под финансовое обеспечение и будущий денежный поток, генерируемый проектируемым объектом.

Вместе с тем за рубежом большое распространение получили малоосвоенные в России методы, при которых инжиниринговая компания осуществляет руководство проектом и выполняет весь комплекс работ в объеме строительного инжиниринга, а также осуществляет руководство проектами на условиях «под ключ» в объеме комплексного инжиниринга, обеспечивая зачастую организацию финансирования проекта.

При реализации проектов на условиях «под ключ» инжиниринговая компания, как правило, действует в рамках кон-

сорциума и создает временное совместное предприятие – SPV (single purpose venture) для управления проектом с другими исполнителями проекта (кредиторами, подрядчиками, поставщиками). Существует практика, когда инжиниринговая компания в рамках такого консорциума не осуществляет общее руководство проектом, а выполняет традиционный ограниченный объем работ по модели консультационного или строительного инжиниринга.

В последние годы получает распространение метод реализации проектов на условиях «под готовую продукцию», «под реализацию готовой продукции», а также на условиях «строительство – реализация – передача» – BOT (build – own – transfer).

Конкретные формы участия инжиниринговых компаний в международных конкурсах на строительство объектов различного назначения и последующей реализации проектов при общих закономерностях весьма индивидуальны и гибки.

Сопоставительный анализ российской и международной практик показывает, что существует большой резерв для освоения российскими организациями международного опыта и стандартов взаимоотношений между инжиниринговыми, финансовыми и инвестиционными организациями, а также поставщиками технологий и оборудования.

Полезно учитывать и отечественный опыт. В свое время, скажем, в Миннефтегазстрое был создан крупный научно-технический комплекс, обеспечивающий технологиче-

скую и инженерную базу подрядной деятельности отрасли, в том числе и на условиях «под ключ». Инженерно-технологический комплекс отрасли разрабатывал строительные технологии, строительную технику, материалы, участвовал вместе с институтами заказчика в разработке проектных и технологических решений сооружаемых объектов, выполняя большой объем других конструкторских, проектных, инженерных работ, что позволяло вести строительство различных объектов в нефтяной и газовой промышленности на высоком технико-технологическом уровне в разных природно-климатических зонах.

Обратите внимание

Инжиниринг формирует научные, технологические и управленческие основы разработки и реализации инвестиционных проектов.

Инжиниринг – основной инструмент формирования региональной и глобальной инфраструктуры современной экономики.

Формы предоставления инжиниринговых услуг активно развиваются.

Расширяется практика системной интеграции инжиниринговых услуг.

В зависимости от ситуации инжиниринговая компания может исполнять роль инженера-консультанта, инженера-подрядчика, инженера-управляющего.

Исполнение инжиниринговых услуг требует

эффективного управления бизнес-процессами и бизнес-проектами.

Стремясь эффективно оказывать услуги «вовне», следует быть системно организованным «внутри».

2. Компоненты инжиниринга

Контент

Инженер – обученный создатель объектов.

Инжиниринг – деятельность по предоставлению оплачиваемых услуг, по созданию и обеспечению функционирования объектов.

Инжиниринговый проект – обособленный комплекс работ по созданию объекта (рис. 2.0.1).

Модели распределения ответственности участников строительных проектов – типовые варианты зон ответственности в проектах (для заказчика, подрядчика, инженера).

Типовые услуги инжиниринговых компаний – консалтинг, проектирование, комплектация, строительство, управление проектами.

Бизнес-процессы инжиниринговых компаний – процессное представление выполняемых компаниями работ.

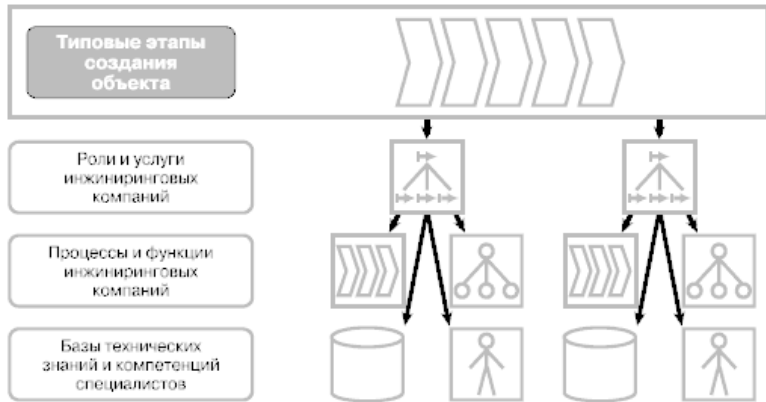


Рис. 2.0.1. Что нужно для создания объекта

2.1. Современное понимание инжиниринга



Рис. 2.1.1. Кто такой инженер

«Инженер – это “ученый строитель” сооружений различного рода». Приблизительно так определял словарь *В.И. Даля* смысл инженерной деятельности.

Современное понимание термина «инжиниринг» во многом сохранилось. При создании объекта инженер выполняет роль «ученого-строителя», или помогает строителю, или руководит им. Инженер знает, что строить, как строить и как управлять строительством (рис. 2.1.1).

При более широкой трактовке в качестве объекта инжиниринга могут выступать не только объекты строительства, но и другие виды искусственно создаваемых объектов. То-

гда инжиниринг – это деятельность на коммерческой основе по обеспечению функционирования искусственно создаваемых объектов и решений транспортных и информационных систем, систем управления, бизнес-систем и т. д. Обычно подобная деятельность осуществляется в форме обособленного проекта выработки инжинирингового решения или в форме сервисных услуг (рис. 2.1.2).



Рис. 2.1.2. Типовые формы исполнения деятельности инжиниринговой компанией

2.2. Ключевые процессы создания объекта инфраструктуры



Рис. 2.2.1. Ключевые процессы создания объекта

В общем инвестиционном процессе «инициирование – создание объекта – эксплуатация – утилизация или реконструкция» этап создания (строительства) объекта занимает почетное второе место. В осуществлении строительства объекта центральную роль играют четыре процесса (рис. 2.2.1):

- E (engineering – проектирование);

- P (procurement – комплектация);
- C (construction – строительство);
- PM (project management – управление проектом).

Здесь появляется еще одна, более узкая трактовка термина «инжиниринг» как деятельности по проектированию систем, тогда как более широкая понимает под инжинирингом реализацию в проекте всех указанных процессов.

Здесь появляется еще одна, более узкая трактовка термина «инжиниринг» как деятельности по проектированию систем, тогда как более широкая понимает под инжинирингом реализацию в проекте всех указанных процессов.

При реализации инвестиционных проектов процессы могут исполняться специализированными организациями как отдельно, так и в различных комбинациях. Например, широкое распространение получает EPC-подряд, представляющий собой комплексное исполнение работ по проектированию, организации поставок и созданию объекта:

$$EPC = E + P + C.$$

В подобных проектах инжиниринг играет роль стержня всего цикла жизни реализации проекта – от формирования идеи до создания объекта.

Распределение ответственности за создание объекта

Структурируй процесс создания объекта, опиши основные процессы и составляющие их подпроцессы.

Определи исполнителей.

Распредели ответственность за исполнение процессов создания объекта между инвестором, техническим представителем инвестора и инженерными компаниями-исполнителями.

2.3. Распределение ЕРС-ответственности (ролей) участников инжиниринговых проектов

Традиционная модель (инженер-инвестор)			
Процесс / Исполнитель	Е	Р	С
Заказчик (инвестор)	X	X	
Подрядчик			X
Инженер-консультант (инжиниринговая компания)			

Рис. 2.3.1. Традиционная модель (инженер-инве-

стор)

В практике современного бизнеса встречаются различные варианты делегирования инженеру (инжиниринговой компании) ответственности за реализацию базовых процессов создания объектов.

Варианты распределения сфер ЕРС-ответственности, понимаемые как роли участников в проектах строительства, удобно охарактеризовать с помощью матриц соответствия «виды деятельности – исполнители».

В таких матрицах столбцы характеризуют типовые формы инжиниринговых услуг:

- проектирование;
- комплектация;
- строительство.

Строки же задают участников проекта:

- заказчик;
- подрядчик;
- инженер-консультант.

Крестики (X) в матрице указывают сферу ответственности участника проекта, т. е. соответствие «процесс – исполнитель».

На вопрос, кто из участников отвечает за эффективное исполнение инжиниринговых функций в проекте, современная практика дает три часто встречающихся ответа:

- заказчик (инвестор) (рис. 2.3.1);

- независимый консультант (инжиниринговая фирма) (рис. 2.3.2);

- ЕРС-подрядчик, или строительный генподрядчик (строительная компания) (рис. 2.3.3).

Не так давно считалось, что наилучшим образом вопросы инжиниринга могут решаться службами заказчиков проекта. В пользу этой концепции приводились следующие аргументы:

- экономическая эффективность работ, выполненных своими силами;

- аккумулялирование в компании-заказчике компетенций, знаний и опыта по различным проектам;

- нераскрытие технологических ноу-хау;

- экономическая безопасность.

Традиционная модель (инженер-консультант)			
Процесс Исполнитель	Е	Р	С
Заказчик (инвестор)			
Подрядчик			Х
Инженер-консультант (инжиниринговая компания)	Х	Х	

Рис. 2.3.2. Традиционная модель (инженер-консультант)

ЕРС-модель (подрядчик «под ключ»)			
Процесс	Е	Р	С
Исполнитель			
Заказчик (инвестор)			
Подрядчик	X	X	X
Инженер-консультант (инжиниринговая компания)			

Рис. 2.3.3. ЕРС-модель (подрядчик «под ключ»)

Однако с развитием рынка все четыре аргумента оказываются все менее и менее состоятельными.

При анализе первого аргумента специалисты показывают, что большую экономическую эффективность могут обеспечивать специализация компаний и выбор исполнителей на конкурентной основе.

Второй аргумент оказывается неактуальным, например при применении схем проектного финансирования, когда в роли заказчика выступает проектная компания, по своему статусу не имеющая права участвовать в других проектах.

Третий аргумент теряет свое значение из-за ускорения цикла разработки и внедрения технологических know-how: в современном мире выигрывает не тот, кто лучше хранит секреты, а тот, кто быстрее применит те новшества, которые появляются на рынке.

И наконец, четвертый аргумент также становится не столь принципиальным при применении методов современного проектного финансирования, требующего от всех участников проекта и от проектных процедур определенной прозрачности.

Таким образом, сегодня центр тяжести инжиниринговой деятельности все больше переносится на плечи специализированных инжиниринговых консалтинговых фирм и ЕРС-подрядчиков. За службами заказчика остаются, как правило, все функции экспертизы и надзора.

В этой ситуации становится актуальным сфокусированное рассмотрение вопросов организации «чистой» инженерной деятельности: состав бизнес-процессов и функций, построение организационных схем, подходы к управлению проектами и т. д.

При разработке проекта создания объекта инфраструктуры

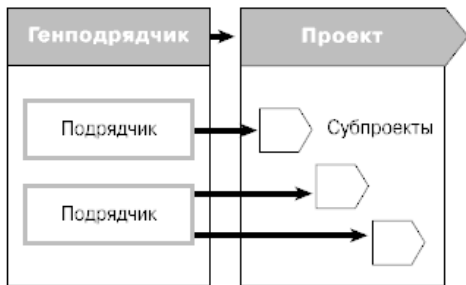
Составь перечень компетенций, необходимых для исполнения проекта.

Оцени существующие компетенции инжиниринговых компаний – потенциальных исполнителей проекта.

Выбери состав компаний – участников проекта, вариант распределения их зон ответственности, оцени сильные и слабые стороны выбранного варианта.

Разработай план нейтрализации слабых сторон выбранного варианта.

2.4. Формы исполнения инжиниринга специализированными консультантами и ЕРС-подрядчиками



Большие проекты развиваются на субпроекты и выполняются с привлечением значительного числа специализированных субподрядных организаций

Для организации работ:

- распределяются зоны ответственности
- разрабатываются планы и графики выполнения работ
- задается порядок и условия передачи результатов работ
- определяется порядок финансирования
- заключаются договора

Рис. 2.4.1. Организация коопераций при исполнении проектов

Единой схемы исполнения и взаимодействия в инжиниринговых проектах специализированных инженерных компаний и ЕРС-подрядчиков нет (рис. 2.4.1). От проекта к проекту формы исполнения инжиниринга меняются, но тем не менее можно проследить определенные тенденции.

Специализированные инжиниринговые компании, как правило, привлекаются:

– заказчиками, инвесторами – на ранней стадии проекта для проработки концепции проекта, разработки технико-экономических обоснований;

– заказчиками – в качестве инженера проекта, что может включать разработку тендерной документации, выбор подрядчиков и поставщиков и управление проектом;

– заказчиками, инвесторами, финансовыми институтами, ЕРС-подрядчиками – в качестве независимых экспертов или технических аудиторов;

– заказчиками, инженером проекта, ЕРС-подрядчиками – для выполнения конкретных видов проектно-изыскательских работ (например, изысканий, детального инжиниринга и др.);

– заказчиками, инженером проекта, ЕРС-подрядчиками – для организации прокьюремента (поставок технологического оборудования и технологических материалов).

Таким образом, современные реалии рынка таковы: найти «просто» строителя относительно несложно. Однако заказчику становится важно, чтобы подрядчик отвечал не только за выполнение физических объемов согласно полученным чертежам, но и за качественно спроектированный и надежно построенный объект. Именно поэтому сегодня инжиниринг становится в большей или меньшей степени уделом каждой строительной компании. Более того, эффективное применение инжиниринга становится решающим фактором создания и сохранения стратегических конкурентных преимуществ строительной компании.

Новые инжиниринговые услуги

– инжиниринг бизнес-процессов и систем

управления

- инжиниринг компетенций
- HR-инжиниринг

2.5. Эволюция требований к исполнителю подрядных работ



Рис. 2.5.1. Эволюция требований заказчика к подрядчику

Подходы к выбору подрядчика и основания критериев та-

кого выбора тесно связаны с появлением двух понятий: специальных навыков и размера вознаграждения за работу. Эти два базовых критерия – технический и экономический (говоря иначе, качество и цена) – остаются основными параметрами подрядного рынка, как и любого рынка вообще (рис. 2.5.1).

Технический критерий – понятие многогранное и иногда противоречивое. Сюда относятся опыт, квалификация персонала, сроки строительства, методы и качество работ, принципиальная способность подрядчика реализовать то или иное техническое решение и многое другое. Цена проекта также содержит варианты оценки, например, в виде дополнительных условий по порядку оплаты.

По мере развития и насыщения рынка появился еще один критерий выбора подрядчика – его надежность, обеспечивающая уверенность заказчика в минимизации рисков.

Часто для заказчика очень важным критерием является финансовый, т. е. условия участия подрядчика в финансировании проекта. Формы такого участия прошли непростой путь развития от отсрочки выплаты подрядного вознаграждения до участия подрядчика в сложных современных формах проектного финансирования.

Последние тенденции, влияющие на подходы к выбору подрядчика, обусловлены тем, что развитие, насыщение рынка привело к определенному нивелированию технико-экономического уровня подрядчиков. Сегодня самые пе-

редовые технологии, материалы равно доступны всем. Подрядчики имеют одинаковые возможности не только по аренде техники (на развитом рынке лизинга), но и по привлечению финансов (на развитом рынке финансовых услуг). Более того, даже человеческие ресурсы в каких-то сферах перестают быть уникальным преимуществом: все подрядчики мира на проектах в разных регионах используют одних и тех же рабочих из Турции, инженеров из Индии, менеджеров из Голландии. А вот, например, международные нефтяные корпорации при выборе подрядчиков больше всего оценочных баллов начисляют за уровень организации охраны труда и системы природоохранных мероприятий, считая эти факторы даже важнее экономических.

В итоге конкуренция перетекает в новые сферы, например в область культуры бизнеса, охраны окружающей среды, качества отношений подрядчика не только с заказчиком, но и с обществом в целом. Как следствие, важнейшими требованиями к подрядчикам становятся социально-экономические критерии:

- деловая культура (корпоративные бизнес-стандарты и системы менеджмента);
- культура отношения к производству (система управления качеством);
- культура отношения к работнику (система охраны здоровья и обеспечения безопасности производства);
- культура отношения к природе (система управления де-

ательностью по охране окружающей среды).

Улучшение позиции инжиниринговой компании

Проведите SWOT-анализ компании (возможности и угрозы внешней среды, сильные и слабые стороны компании)

Проанализируйте сильные и слабые стороны позиционирования компании с точки зрения потенциального заказчика

Разработайте план нейтрализации слабых сторон позиционирования компании и угроз внешней среды

Определите направления использования сильных сторон компании и возможностей внешней среды

Разработайте стратегию компании

Определите механизмы реализации стратегии

Начинайте реализацию

Контролируйте ход реализации стратегии

Вносите необходимые корректировки

Активно действуйте

Сопоставительный анализ с конкурентами

Определи состав критериев – К1, К2, К3... для сравнения компании с конкурентами

Проведи экспресс-анализ и оцени качественное значение критериев сравнения для компании и для конкурентов

Построй сопоставительные графики значений характеристик (см. рис. 2.5.2.)

Оцени ситуацию

Прими необходимые меры

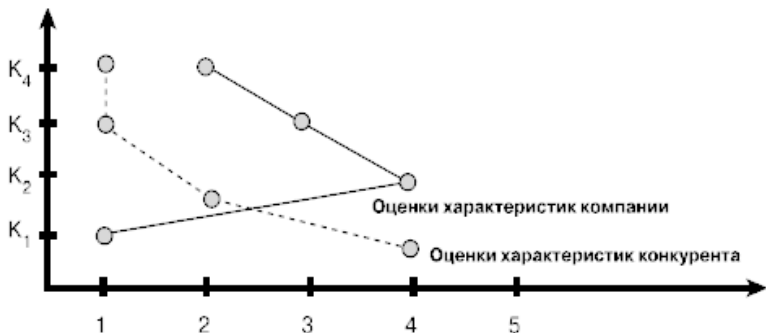


Рис. 2.5.2. Сопоставительный график значений характеристик

2.6. Инжиниринг подрядчика



Рис. 2.6.1. Инженерное обеспечение деятельности строителя-подрядчика

Инжиниринг подрядной строительной организации включает две сферы:

- инжиниринг в рамках выполнения собственно монтажных работ;
- инжиниринг как компонента работ ЕРС-подрядчика. Его можно назвать технологическим инжинирингом.

Строительный инжиниринг является неотъемлемой составляющей выполнения строительно-монтажных работ и включает управление вопросами качества, охраны труда, экологии, выбор технологий, строительной техники, форм организации работ.

Инжиниринговая компонента работ ЕРС-подрядчика – это группа функций (технологический инжиниринг), которые связаны с выполнением работ по выработке и согласованию (с заказчиком и поставщиками) технологических решений, включая выбор оборудования, по разработке и согласованию проектной документации в необходимом объеме (рис. 2.6.1).

Компания-подрядчик:

Обеспечивает исполнение функций главного инженера

Организовывает исполнение основных и обеспечивающих строительство инжиниринговых процессов

Обеспечивает взаимодействие в рамках кооперации по проекту

Обеспечивает стандарты качества продукции и работ

Обеспечивает безопасное проведение работ

Исполняет бюджеты и сметы проекта

Стремится усилить конкурентную позицию

2.7. Пример. Услуги инжиниринговой компании «Снапроджетти»

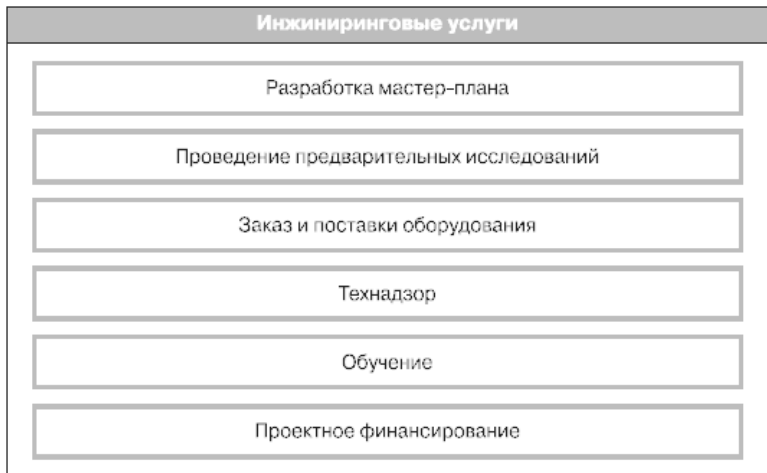


Рис. 2.7.1. Услуги компании «Снапроджетти»

С объявления перечня продуктов и услуг начинается позиционирование компании на рынке.

Интересный пример современного понимания понятия «инжиниринг» дает описание услуг и ролей трубопроводного дивизиона компании «Снапроджетти» (Италия), которую можно назвать образцом классической инжиниринговой компании в сфере нефтегазовой инфраструктуры.

Согласно презентационной брошюре компании услуги трубопроводного дивизиона компании «Снапроджетти» выглядят следующим образом (рис. 2.7.1):

– разработка мастер-планов (master plans) проектов;

- предварительный инжиниринг и технико-экономические обоснования (preengineering and feasibility studies);
- базовый инжиниринг, детальный инжиниринг и приемка оборудования (basic and detailed engineering and plant commissioning);
- управление проектами (project management);
- поставки технологического оборудования (procurement);
- технический надзор за строительными-монтажными работами (erection and construction supervision);
- обучение (training);
- научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (research and development);
- проектное финансирование (project financing).

Роли в проектах, выполняемые компанией «Снапроджетти»:

- поставщик технологий (technology supplier);
- подрядчик по инжинирингу (engineering contractor);
- основной подрядчик (main contractor);
- управляющий подрядчик/управляющая компания проекта (managing contractor);
- инженер по проектному финансированию (project finance engineer).

В брошюре компании «Снапроджетти» обращают на себя внимание две позиции:

- однозначное понимание проектного финансирования

как инженерной деятельности (характерен термин «инженер по проектному финансированию»);

– включение в перечень ролей компании роли основного подрядчика (при том, что «Снапроджетти» не располагает собственными производственными ресурсами, а только управляет субподрядчиками).

2.8. Пример. Бизнес-процессы, реализуемые инженерными службами компании «Стройтрансгаз»

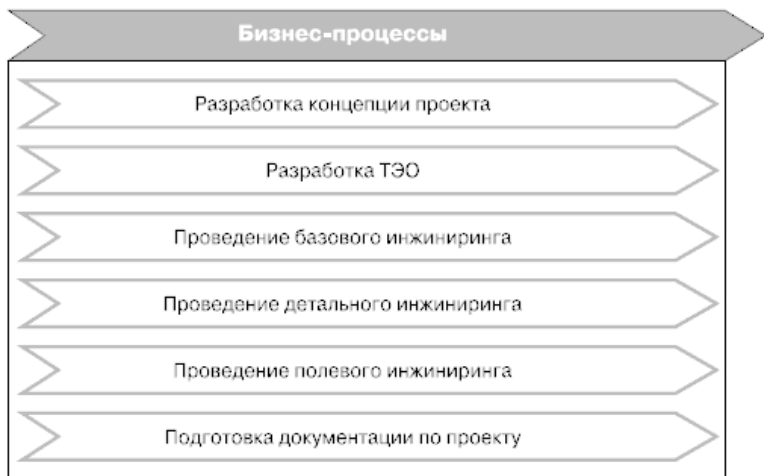


Рис. 2.8.1. Бизнес-процессы компании «Стройтрансгаз»

Полезно рассмотреть разработанный киевским представительством компании «Стройтрансгаз» типовой перечень работ, которые необходимо выполнить инжиниринговой службой в процессе подготовки и реализации проекта по строительству нефтегазового объекта (например, трубопровода, нефтеналивной станции, резервуарного парка) (рис. 2.8.1).

Разработка концепции проекта:

- определение состава проекта;
- исходные данные для проекта;
- задание на проектирование проекта.

Технико-коммерческое обоснование проекта:

- проведение предварительного обследования проекта;
- уточнение исходных данных для проекта и состава проекта (включая применяемые стандарты, картографические данные, привязки и т. д.);
- общие технические решения по проекту, выбор основного технологического оборудования и материалов для проекта;
- создание предварительной ведомости объемов работ, оборудования и материалов для проекта;
- определение основных требований к оборудованию, материалам, системам, качеству, безопасности и т. д.;

- разработка общих процедур по проекту (проектирования, поставок, строительства, нумерации и оформления документации и т. д.);
- предварительный выбор перечня потенциальных поставщиков;
- общая коммерческая оценка проекта.

Предварительный, или базовый, инжиниринг:

- проведение детального обследования объекта, включая все виды изысканий;
- основные технологические расчеты по проекту;
- разработка общих технологических схем;
- выбор и конфигурация основного технологического оборудования (трубы, запорная арматура, компрессоры, турбины, насосы и т. д.);
- разработка базовой технологической документации (планы/профили, основные переходы и т. д.);
- создание конфигурации и структур, систем управления, контроля и безопасности (включая системы централизованного управления, электроснабжения, связи, электрохимзащиты, контроля утечек, систем наблюдения и оповещения, кондиционирования и вентиляции, водоснабжения и канализации, пожаротушения и т. д.);
- разработка общестроительной документации (генпланов, размещения фундаментов и т. д.);
- уточнение ведомостей объемов, разработка заказных спецификаций;

- выбор потенциальных поставщиков, проведение среди них конкурса;

- разработка процедур контроля качества и безопасности.

Детальный инжиниринг:

- подтверждение результатов обследования объектов;

- разработка детальных технологических схем;

- разработка спецификаций на оборудование и системы;

- разработка основных процедур по видам работ;

- детальные общестроительные расчеты (расчет фундаментов, опор, переходов, оград и т. д.);

- детальные расчеты по системам;

- интеграция и взаимодействие всех применяемых систем;

- разработка детальной технологической документации (трубные обвязки, технологическая изометрия и т. д.);

- детальные технологические расчеты (гидравлика, стресс-анализ и т. д.);

- подготовка различных отчетов по процессу работ, прокюременту, инжинирингу и т. д.);

- подготовка и проведение инспекций и приемок оборудования;

- разработка детальной общестроительной документации (здания, кабельные каналы, фундаменты и т. д.);

- общая философия управления;

- контроль качества, обеспечение качества;

- подготовка руководств по эксплуатации.

Полевой инжиниринг:

- уточнение принятых технических решений непосредственно по месту строительства объекта;
- технический надзор или шеф-монтаж за основными работами;
- контроль качества, обеспечение качества;
- управление вопросами охраны труда и экологии.

Документация «как построено»:

- проведение обследования объекта после завершения основных работ;
- внесение изменений в существующую документацию;
- послепроектные проверочные расчеты;
- подготовка рапортов, отчетов и другой специальной документации.

Приведенный перечень работ можно трактовать как «инжиниринг от инженера» в виде расшифровки понятия «инжиниринг», как оно обычно трактуется в ЕРС-контрактах. Однако не следует забывать, что выполнение строительно-монтажных работ – это тоже деятельность, включающая инжиниринг, связанный с выбором технологий и строительной техники, организацией работ и, что особенно важно на современной стройке, – с управлением проблемами качества, охраны труда, экологии.

Новые виды услуг инжиниринга:

- Проектирование систем управления объектом
- Обучение персонала вновь создаваемого объекта

– Запуск системы управления объектом в эксплуатацию

2.9. Пример. Функциональная структура департамента производственного инжиниринга компании «Стройтрансгаз»

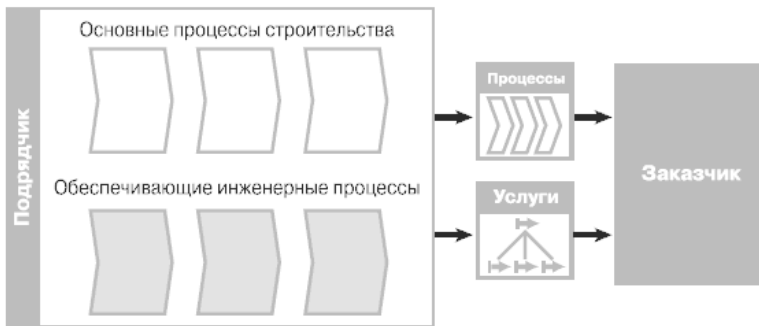


Рис. 2.9.1. Цепочка «услуги – процессы – функции»

В качестве примера модели организации инжиниринга как внутреннего сервиса можно привести описание функциональной структуры департамента производственного инжиниринга компании «Стройтрансгаз» (рис. 2.9.1).

Силами департамента реализуются три группы функций, образующих процессы (рис. 2.9.2).

Инжиниринговые функции:

- строительный инжиниринг;
- технологический инжиниринг;
- проектно-финансовый инжиниринг;
- ценообразование.

Производственно-технические функции:

- материально-техническое снабжение, логистика, торговля;
- обслуживание и эксплуатация техники, ремонт, производство запчастей.

Функции координации инжиниринговой деятельности компании:

- интеграция технического опыта компании, анализ, создание общекорпоративных технических стандартов, выработка предложений по развитию инжиниринговой деятельности;
- создание системы банков интеллектуальных технических активов (технические отчеты о выполненных проектах, возникших проблемах и методах их решения, базы данных по себестоимости выполненных работ, интеллектуальные архивы: патенты, ноу-хау).



Рис. 2.9.2. Цепочка «услуги – функции»

2.10. Банки знаний и банки данных

О новой экономике часто говорят как об «экономике знаний». В полной мере это утверждение можно отнести и к сфере современного инжиниринга.

Для постановки профессионального инжиниринга принципиально важной является задача организации формализованной и защищенной системы банков интеллектуальных технических активов компании.

Интеллектуальные технические активы компании могут включать:

- банк данных по номенклатуре, производителям и ценам технологического оборудования и материалов для объектов нефтегазовой инфраструктуры;
- банк данных по строительным технологиям, материалам, строительному оборудованию и инструментам (номенклатура, характеристики, производители, патентодержатели, цены);
- банк данных по расценкам на отдельные виды и ком-

плексы строительно-монтажных работ (по данным выполненных проектов различными компаниями на различных рынках);

- банк данных по себестоимости отдельных видов и комплексов строительно-монтажных работ, выполненных на различных проектах;

- технический архив (на бумажных и электронных носителях), в том числе:

- собственные технические стандарты, типовые технические решения, типовые технологические карты, прочие типовые чертежи;

- технические стандарты разных стран и организаций, технические требования различных заказчиков, типовые технические решения, типовые технологические карты, прочие типовые чертежи сторонних разработчиков;

- архив технической документации по выполненным проектам, включая тендерные предложения, ТЭО, проектно-сметную документацию, документацию «как построено»;

- отчеты обо всех выполненных проектах по стандартной форме, архивы выполненных проектов;

- техническую библиотеку;

- банк данных (реестр) запатентованных и защищенных разработок и изобретений компании (технологии, конструкции, материалы, методики, стандарты, компьютерные программы и др.), а также реестр разработок, подлежащих защите и патентованию.

Различные банки данных будут вестись различными подразделениями компании и даже могут физически находиться в разных местах, однако все они должны формироваться и функционировать на основе единого регламента, определяющего, в частности, порядок поступления документов в архив (и ответственность за нарушение), порядок доступа к документам, ведение картотек и описаний и т. д.

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.