

УДК 330.101.542

**ИНЖИНИРИНГ ПРОЦЕССОВ
УПРАВЛЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬНЫХ
ОРГАНИЗАЦИЯХ***А. И. Кравченко, О. Н. Кадырова,
Д. И. Шипарева, Р. Р. Кадыров*

Донской государственной технической
университет, Ростов-на-Дону, Российская
Федерация

y21041989@yandex.rukrav1610@yandex.ruSheepa_555@mail.ruraz-009@yandex.ru

Рассмотрены основные направления инжиниринга, его проблемы и особенности. Проведен обзор основных видов инжиниринга, показаны стадии и этапы управления проектами в строительстве. Инжиниринг является одной из признанных форм, способствующих повышению эффективности бизнеса, основная суть которой, заключается в предоставлении услуг исследовательского, проектно-конструкторского, расчетно-аналитического, производственного характера, а также включает подготовку обоснований инвестиций, выработку рекомендаций в области организации производства и управления, а также реализации продукции

Ключевые слова инжиниринг, строительство, управление, деятельность, проект, организация, этап.

Введение. Строительная отрасль на сегодняшний день остается одной из крупных индустриальных отраслей страны. К основным направлениям данной отрасли относится создание новых производственных фондов и их расширение, реконструкция уже действующих основных производственных фондов и создание непроизводственных фондов. Сфера строительной деятельности имеет широкую масштабность, а разнообразие строительных процессов предопределяет широкий круг его участников и структуру инвестиционного цикла. Строительная продукция обладает специфическими особенностями. Каждый строительный объект является уникальным, имеет свою технологическую и организационную сложность, включает в себя цепочку разнообразных производственных, организационных и финансовых связей, а также длительность производственного и инвестиционного цикла. Разнообразие и сложность процессов строительной отрасли на всех этапах жизненного цикла объекта строительства обуславливают необходимость использования инструментов инжиниринга на протяжении всего периода.

УДК 330.101.542

**ENGINEERING MANAGEMENT
PROCESSES IN CONSTRUCTION
COMPANIES***A. I. Kravchenko, O. N. Kadyrova,
D. I. Shipareva, R. R. Kadyrov*

Don State Technical University, Rostov-on-Don,
Russian Federation

y21041989@yandex.rukrav1610@yandex.ruSheepa_555@mail.ruraz-009@yandex.ru

The article considers the main directions of engineering, its problems and features. The review of the main types of engineering has been conducted and the stages of project management in construction have been considered. Engineering is one of the recognized forms of improving the efficiency of business, the main essence of which is the provision of research, design, calculation and analysis, production, as well as the preparation of investment justifications, the development of recommendations in the field of production and management, as well as sales of products.

Keywords: engineering, building, management, activities, project, organization, stage.

Инжинирингом процессов управления в строительных организациях называют самостоятельную профессиональную деятельность, осуществляемую инженерами-консультантами в строительстве, в том числе инжиниринговыми компаниями или профессиональными инженерами-консультантами, по контрактам с заказчиками; включающая комплекс инженерно-консультационных услуг. Основной и конечной целью данных услуг является достижение наилучших (наиболее оптимальных) результатов от вложения капитала или других иных затрат, которые связаны с реализацией инвестиционно-строительных проектов на протяжении всего жизненного цикла — от инвестиционного замысла до ввода в эксплуатацию; на базе разработки, в целях улучшения и контроля реализации технологических, организационно-управленческих и финансово-экономических моделей реализации инвестиционно-строительных проектов в соответствии с поставленными целями.

Постановка задачи. Рассмотреть виды инжиниринговых услуг, области применения инжиниринга, а также особенности управления инжиниринговой деятельностью строительных предприятий и организаций.

Теоретическая часть. Термин «инжиниринг» отсутствует в «Общероссийском классификаторе видов экономической деятельности». В словарях Даля В. И., Ожегова С. И. и Ушакова Д.Н. этого понятия тоже нет.

Термин «инжиниринг» заимствован из английского языка и является копией термина *engineering*, производного от французского «инженер» (*ingenieur*) [1]. В свою очередь оно восходит к латинскому понятию *ingenium* — ум, способности, изобретательность.

Если обратиться к истории, то следует отметить, что, начиная с XII века, первоначально инженерами называли военных инженеров. Это было обусловлено возрастающей специализацией войск. Первые специализированные роты (саперные и минные) были сформированы в 1676 году французским маршалом Вобаном. Через время эти роты были преобразованы в корпус военных инженеров. Появление военных инженеров в России связано с историей Петра I. В начале 1702 года создается минёрная рота, спустя два года в 1704 году собирается команда понтонёров, а наконец в 1712 году появляется полк военных инженеров.

В XVI веке в Голландии было введено понятие «гражданский инженер». Отличительной особенностью нового понятия стало его применение к строителям мостов и дорог [2]. Именно словосочетание «гражданский инженер» послужило толчком к появлению термина «гражданская (строительная) инженерия», в результате чего данный термин встречается во многих языках мира. Трактовка этого термина обозначает профессиональную инженерную дисциплину. Основные направления действия этой дисциплины следующие: проектирование, строительство, эксплуатация строительных объектов. Со временем в основном в английском языке стало появляться большое количество похожих терминов, которые имеют отношение к другим отраслям: ядерный инжиниринг, генетический инжиниринг, реинжиниринг, звёздный инжиниринг и др.

Термин «инжиниринг» появился в русском языке в 1990-х годах. В основном это было обусловлено появлением специализированных фирм, деятельность которых была направлена на оказание инжиниринговых услуг. Инжиниринг в строительстве включает в себя инженерное обеспечение строительства, сопровождающее все фазы реализации строительных проектов: проектирование, строительство, эксплуатацию объектов [3,4].

В узком смысле строительным инжинирингом называют инженерно-консультационные услуги, охватывающие подготовку, обеспечение строительства и эксплуатацию промышленных, инфраструктурных и прочих объектов [5].

Основные виды инжиниринга в строительстве:

1. Инжиниринг в организации строительства объектов (Organizational Engineering) представляет собой реализацию научных достижений при выполнении комплекса работ и мероприятий, связанных с подготовкой производства (строительства); организацией строительных работ; организацией контроля качества строительства; организацией надзора за строительством; организацией пуско-наладочных работ; организацией приемки и ввода в эксплуатацию законченных строительством объектов [6].

2. Инжиниринг деятельности заказчика-застройщика (Customer's Engineering) — это совокупность методов и средств обеспечения подготовки, организации строительства и эксплуатации объектов недвижимости, обеспечивающих максимальный уровень эффективности инвестиционно-строительного процесса.

3. Инжиниринг инновационной деятельности (Innovation Activities Engineering) — создание и (или) реализация методов и средств вовлечения в экономический оборот результатов интеллектуальной деятельности (знаний).

4. Инжиниринг материалов (Materials Engineering): изучение, разработка и использование новых видов материалов в строительстве, включая: изучение свойств, характеристик и поведения различных материалов, применение принципов химии, математики и физики для выработки лучшего решения конкретной проблемы.

5. Инжиниринг материально-технического обеспечения (Material Values Engineering): оптимизация системы закупок и поставок оборудования и материалов для строительства в установленные сроки и с нужным качеством.

6. Инжиниринг организационной структуры управления (Organizational Structure Management of Engineering): совершенствование существующей организационной структуры строительной компании или разработка общих условий создания новой структуры, а также организационное проектирование, то есть разработка новой организационной структуры управления.

7. Инжиниринг планирования и контроля бюджета (Budget Planning and Control Engineering): разработка оптимальных схем управления стоимостью инвестиционного проекта, включая оценку стоимости проекта, бюджетирование проекта, контроль стоимости проекта [7].

8. Инжиниринг управления проектами, программами и портфелями (Project, Program and Project Portfolio Management Engineering): совершенствование организационных, методических, технических, программных и информационных средств, направленных на поддержку и повышение эффективности процессов планирования и управления проектами, программами и портфелями проектов в компании.

9. Инжиниринг управления (Engineering Management): совершенствование схем организации и управления строительством, организационных структур управления компаниями, инжиниринговых подразделений в современных компаниях, порядка проектирования организационных структур, а также разработка новых концепций управления компаниями инвестиционно-строительной сферы [8].

10. Организационно-управленческий инжиниринг (Organizational Engineering): основная деятельность направлена на разработку, создание и развитие систем управления предприятиями и компаниями, для повышения эффективности инвестиционно-строительных проектов и бизнеса в целом.

Применение процессов управления инжиниринга в строительных организациях. Основой эффективной деятельности компании является слаженный внутренний механизм работы, который достигается путем четких последовательных преобразований. Достичь подобных результатов помогают различные методы универсального инжиниринга. Применение этих

методов позволяет привести цели предприятия, основные процессы деятельности, а также организационную структуру и задачи сотрудников в понятную для всех систему, в результате чего, принятие каждого организационного решения вытекает из видения целого.

Таким образом, именно инжиниринг становится одной из признанных форм, способствующих повышению эффективности бизнеса, основная суть которой заключается в предоставлении услуг исследовательского, проектно-конструкторского, расчетно-аналитического, производственного характера, а также включает подготовку обоснований инвестиций, выработку рекомендаций в области организации производства и управления, реализации продукции [9].

Инжиниринг, как проектная деятельность, проводится во многих областях деятельности человека, в том числе и строительстве.

Инвестиционно-строительный инжиниринг специализируется на направление промышленного инжиниринга. К основным задачам этого вида инжиниринга следует отнести создание новых (в том числе реконструкция) зданий и сооружений любого назначения — промышленных, гражданских и жилых зданий, транспортных систем, коммуникаций и т.д. на основе использования современных научных подходов [10].

Строительный инжиниринг включает в себя 2 подхода: технико-технологический и организационно-управленческий. К основным задачам технико-технологического подхода относится изучение технологии проектного дела, системы управления рисками. К основным задачам организационно-управленческого подхода относится регламентация определенного порядка формирования специализированных структур, приведение к определенному стандарту системы ведения подрядных торгов и менеджмента качества, а также расчетно-аналитические методы подготовки, организации и управления строительством.

Услуги инжиниринга предоставляют специальные инжиниринговые компании. Спектр оказываемых услуг распространяется в различных предметных областях, что так же способствует привлечению необходимых участников к выполнению этих работ.

Строительный проект, курирующийся инжиниринговой компанией включает этапы:

1. Предынвестиционный этап, на котором происходит долгосрочное планирование инвестиций и строительства:

— разработка отраслевых схем размещения производства и других документов отраслевого планирования;

— разработка территориального планирования;

— выработку государственной, региональной, муниципальной и корпоративной инвестиционной политики, совершенствование нормативно-правовой базы инвестиционной деятельности;

— составление и утверждение бюджетов всех уровней, формирование инвестиционных программ, перечней строек (для бюджетных инвестиций); разработку бизнес-плана (для частных инвесторов).

2. Предпроектный этап, где происходит проработка и согласование основных параметров будущего объекта, а именно:

— подготовка и проведение конкурса на выполнение обязанностей заказчика;

— разработку технико-экономического обоснования (эскизного проекта, архитектурного решения, градостроительной концепции и т. п.);

— выбор разрешённого использования земельного участка в соответствии с Правилами землепользования и застройки данного поселения;

- приобретение и государственная регистрация прав на земельный участок в соответствии с законодательством РФ (покупка, аренда, бессрочное пользование);
- получение кадастрового паспорта земельного участка;
- проведение топографической съёмки участка или получение геодезической основы;
- получение технических условий на подключение к сетям инженерно-технического обеспечения объекта;
- получение Градостроительного плана земельного участка;
- проведение в необходимых случаях предварительных согласований основных параметров объекта;
- проведение инженерных изысканий, государственная экспертиза их результатов (изыскания и их экспертиза могут выполняться также на этапе проектирования);
- составление задания на проектирование, подготовка и проведение конкурса на проектные работы [11].

3. Этап проектирования включает:

- инженерные изыскания, если они не были проведены на предыдущем этапе;
- разработка проектной документации в соответствии с договором и заданием на проектирование. Обязательный состав проекта определен законодательством;
- государственная экспертиза проектной документации в установленных законом случаях, утверждение проекта заказчиком;
- разработка тендерной документации, подготовка и проведение конкурсов или аукционов на выполнение строительно-монтажных работ, поставку оборудования и иные работы, и услуги;
- Разработка подробной «рабочей документации» на основе утвержденного проекта.

4. Этап строительства является наиболее капиталоемким этапом в инвестиционном проекте. Здесь осуществляются решения, заложенные на предыдущих стадиях.

- получить разрешение на строительство объекта;
- заключить договора с подрядными организациями и с заводами-поставщиками оборудования;
- развернуть подготовительные работы, которые делятся на: прокладка дорог, снос строений, вырубка леса, перекладка коммуникаций, планировка площадки, разбивка сетки осей зданий и др.;
- организовать поставку с заводов и приёмку технологического оборудования (в основном для производственных предприятий);
- организовать выполнение основных работ по возведению объекта (строительные, монтажные, ремонтно-строительные и ремонтно-реставрационные работы, обеспечить безопасность ведения работ);
- проводить строительный контроль качества работ, материалов и конструкций, авторский надзор, вести исполнительную документацию;
- произвести приёмку выполненных работ и объекта в целом.

5. Этап эксплуатации зданий и сооружений. Этот этап является самым длительным, может продолжаться десятки лет. Он включает такую деятельность, как:

- пусконаладочные работы технологического оборудования «под нагрузкой»;
- в необходимых случаях — гарантийные испытания установленного оборудования;
- получить разрешение на ввод объекта в эксплуатацию;

- получить необходимые лицензии и разрешения (для опасных видов производств).
- 6. Организация строительного инжиниринга может проходить на этапах:
 - организация строительных работ;
 - организация контроля качества строительства;
 - организацией надзора за строительством;
 - организацией пусконаладочных работ;
 - организацией приемки и ввода в эксплуатацию законченных строительством объектов;
 - подготовкой производства (строительства) [12].

Заключение. Главное преимущество инжиниринга (в том числе и строительного инжиниринга) это уменьшение сроков осуществления проекта, что является наиболее важным показателем любой строительной организации. В первую очередь этому способствует быстрое получение знаний и опыта в области техники, технологии, управления производством и сбытом и снижение производственных затрат на единицу продукции и повышение эффективности капиталовложений.

Также можно выделить такие преимущества инжиниринга, как:

- 1) повышение инвестиционной эффективности в результате появления реальных рычагов воздействия на бюджет проекта;
- 2) снижение инвестиционных и других рисков;
- 3) повышение конкурентоспособности как на отечественном, так и на зарубежном рынке, в результате признания деловым миром эффективности использования инжиниринга.

На сегодняшний день инжиниринг в мире переживает коренную трансформацию: меняется процесс организации проектирования, оно становится «распределенным», «параллельным», все более гибким. Доступ к программно-аппаратному обеспечению необходим не только крупным, но и средним, а также малым компаниям. В мире для этого все чаще применяются «облачные технологии», которые способствуют удешевлению и ускорению проектирования, и позволяют вовлечь в него новые кадры.

Инжиниринг меняет характер построения цепочек поставок. Интеграция своих поставок и входение в чужие осуществляется через звено инжиниринга. Это позволяет изменить систему закупок в промышленности. Россия пока здесь отстает от лидирующих стран и компаний.

Таким образом, на сегодняшний день в сфере инжиниринга происходит период глобальных перемен. Он становится все более и более актуален во всех сферах деятельности, в том числе и строительства.

Библиографический список

1. Абрамов, А. Е. Основы анализа финансовой, хозяйственной и инвестиционной деятельности предприятия / А. Е. Абрамов — Москва : АКДИ «Экономика и жизнь», 2014. — 79 с.
2. Бочаров, В. В. Финансовый инжиниринг. / В.В. Бочаров — Санкт-Петербург : Питер, 2014. — 394 с.
3. Дорожкин, В. Р. Ценообразование и управление стоимостью в строительстве / В. Р. Дорожкин — Воронеж : Издательство им. Е.А. Болховитинова, 2013. — 328 с.
4. Ермолаев, Е. Е. Инжиниринг инвестиционно-строительных проектов промышленного назначения / Е. Е. Ермолаев — Москва : Стройинформиздат, 2014. — 264 с.
5. Забродин, Ю. Н., Управление инжиниринговой компанией. Справочник для профессионалов. / Ю. Н. Забродин, В. В. Курочкин — Москва : Омега-Л, 2012. — 872 с.
6. Караваев, Е. П. Промышленные инвестиционные проекты: теория и практика инжиниринга. / Е. П. Караваев — Москва : МИСИС, 2012. — 297 с.

7. Мазур, И. И. Инвестиционно-строительный инжиниринг. Учебное пособие / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, Н. Г. Ольдерогге, А. Ю. Забродин — Москва : Экономика, 2009. — 960 с.
8. Макарьева, В. И. Анализ финансово-хозяйственной деятельности организации / В. И. Макарьева, Л. В. Андреева — Москва : Финансы и статистика, 2014. — 261 с.
9. Нанасов, П. С. Управление проектно-строительным процессом. Теория, правила, практика / П. С. Нанасов. — Москва : Издательство АСВ, 2008. — 156 с.
10. Орлов, А. К. Основы бизнес-инжиниринга в инвестиционно-строительной сфере / А. К. Орлов, А. П. Белякова — Москва : Изд-во МГСУ, 2016. — 70 с.
11. Рапопорт, Б. М., Скубченко А.И. Инжиниринг и моделирование бизнеса / Б. М. Рапопорт, А. И. Скубченко — Москва : ЭКМОС, 2011. — 240 с.
12. Сапрыкин, О. А. Инжиниринг в России: новый взгляд/ О. А. Сапрыкин // Инновации. — №3, 2008.— С. 29-32.