

В статье приведен анализ зависимости эффективности процесса выполнения работ от организационно-технологических условий возведения жилых домов. Анализ выполнен с применением математического аппарата теории массового обслуживания.

Ключевые слова: *продолжительность работ, анализ организационно-технологических условий, характеристики выполнения строительно-монтажных работ.*

I. Shatrova, V. Tytok

Optimization of the duration of construction works in case of implementation by complex brigades

The questions of article contains an analysis of how the effectivity of process of building of blocks of flats depends on the technological and managing conditions. The analysis was made by using the theory of mass service.

Key words: *duration of work, the analysis of organizational and technological conditions, the characteristics of construction and erection works.*

УДК 658.51

О.А. Тугай

докт. техн. наук, професор

Т.В. Власенко

аспірант

Київський національний університет будівництва і архітектури

УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЙНО-БУДІВЕЛЬНИМИ ПРОЕКТАМИ НА ОСНОВІ ЕРС/М КОНТРАКТІВ

Стаття розкриває зміст і важливість застосування ЕРС/М-контрактів на здійснення інвестиційно-будівельних проектів, які є поширеними формами інжинірингових контрактів в практиці світового ринку. Описується основні характеристики розглянутих контрактів, виявляється їх основні відмінності, визначається позитивні сторони використання кожного з цих контрактів. Аналізується проблема відставання України від розвинених країн в частині виконання вітчизняними інжиніринговими компаніями ЕРС/М-контрактів щодо реалізації інвестиційно-будівельних проектів.

Ключові слова: *будівництво, замовник, інвестиційно-будівельна діяльність, ефективність, інжинірингова компанія, інжинірингові послуги, підрядник, проект, управління, ЕРС/М-контракт.*

Вступ. У сучасних умовах економічного розвитку інвестиційно-будівельна діяльність є невід'ємною частиною національної економіки. Ця діяльність являє собою розробку і впровадження великої кількості проектів на створення об'єктів нерухомості. Такі проекти являють собою складну і трудомістку взаємопов'язану систему, яка вимагає взаємодії і співпраці групи різних людей, кожна з яких володіє особливим досвідом, виконує роботу, необхідну для завершення проектів в термін і в рамках затвердженої вартості. Інакше кажучи, успіх будь-якого проекту багато в чому залежить від грамотного підходу до управління інвестиційно-будівельною діяльністю різних підприємств.

У нашій країні особливо гостро відчувається нестача навичок управління інвестиційно-будівельними проектами, звідси виникає необхідність у вивченні

існуючих ефективних підходів до управління таких проектів. До цього додається необхідність розвитку інвестиційно-будівельних проектів та впровадження використання ефективних контрактів, що дозволить більш ефективно та ритмічно створювати основні фонди для інших галузей економіки України. Спираючись на практику і досвід західних країн, в якості методу вирішення описаних проблем необхідно дослідити ЕРС- і ЕРСМ-контракти, практика яких демонструє ступінь загальної успішності та ефективності їх впровадження. Згадані контракти базуються на необхідності забезпечення високого ступеня інтеграції діяльності по здійсненню інвестиційно-будівельних проектів.

Аналіз досліджень і публікацій. Для написання даної статті вивчалися дослідження вітчизняних і зарубіжних вчених, що стосуються різних аспектів функціонування світового ринку інжинірингових послуг, методології проектного управління, проблем управління інвестиційно-будівельними проектами, управління проектними та будівельними організаціями, управління проектуванням, матеріально-технічним забезпеченням та будівництвом. Особливий акцент робився на розгляді питань вдосконалення форм інжинірингових контрактів, управлінні інвестиційно-будівельними проектами на основі ЕРС/М-контрактів. Істотний внесок у розробку наукових проблем і питань, які охоплюються темою даної статті, внесли зарубіжні та вітчизняні вчені: Ю.М. Казанський, В.В. Кондратьєв, Д.В. Мантуров, С.О. Мішин, М.Л. Разу, В.Д. Шапіро, К. Адемецький, П. Морріс, Р. Рібейро, Т. Телфорд, Дж. Чампі, Дж. Хьюз.

Постановка проблеми. Аналіз вітчизняної та зарубіжної практики використання ЕРС- і ЕРСМ-контрактів при впровадженні інвестиційно-будівельних проектів, вивчення ключових характеристик ЕРС/М-контрактів на здійснення інвестиційно-будівельних проектів, виявлення найважливіших факторів, що обумовлюють ефективність використання ЕРС/М-контрактів при управлінні проектами.

Виклад основного матеріалу. На сьогоднішній час ЕРС/М-контракт є основною моделлю організації робіт з будівництва великих промислових потужностей в усьому світі. У ЕРС/М-моделі замовник на першому етапі вибирає єдиного генерального підрядника, який представив краще технологічне, технічне і комерційне рішення, а на другому етапі готового виконати проектування за затвердженою технологією і в подальшому реалізувати будівництво в повному обсязі. У сфері зобов'язань такого генпідрядника знаходяться і проектування, і детальний інжиніринг, а також придбання будівельних матеріалів, конструкцій, технологічного обладнання та комплектуючих. Крім того, ЕРС/М-підрядник здійснює відбір субпідрядних компаній для проведення будівельно-монтажних робіт або наймає власну робочу силу. Він має право вдатися до залучення проміжних генпідрядників, передавши їм часткове виконання робіт з будівництва великих об'єктів, портфеля замовлень або виконання певних видів спеціалізованих робіт в повному обсязі. Зрозуміло, що поєднання всіх цих компетенцій в рамках однієї юридичної особи і недоцільно, і малоефективно з причини різної моделі мотивації кожного окремого етапу реалізації інвестиційно-будівельного проекту.

Певний вид договору між ЕРС і ЕРСМ замовник вибирає залежно від власної мотивації, а також з урахуванням наявних ресурсів і досвіду. Замовнику, який володіє чітким уявленням про розмір коштів, необхідних для зведення об'єкта, але при цьому не має необхідний досвід в реалізації такого роду завдань - логічніше вибрати ЕРС-контракт. Якщо ж замовник має досвід, прагне втілити якісь свої особливі ідеї, бажання впливати на процес, то варто вибрати договір ЕРСМ формату.

ЕРС-контракт (Engineering, Procurement, Construction) - це форма взаємовідносин між замовником інвестиційно-будівельного проекту і ЕРС-контрактором (підрядником/інжиніринговою компанією, що має необхідний досвід інтеграції та оптимізації різних будівельних і закупівельних робіт в рамках єдиного проекту), згідно з якою підрядник бере на себе виконання робіт з проектування, матеріально-технічного забезпечення, будівництва об'єкта за твердою (фіксованою) ціною і несе повну відповідальність за бюджет, терміни, досягнення технічних показників проекту [1]. Беручи на себе відповідальність за виконання основного обсягу робіт з будівництва, підрядник тим самим знімає з замовника проблеми, пов'язані з пошуком і укладенням контракту з проектною організацією, узгодженням проектних рішень між проектувальником і будівельниками, пошуком і укладанням контрактів з постачальниками будівельних матеріалів і промислового устаткування, монтажем і тестуванням обладнання та інженерних систем і так далі. Якщо у ЕРС-контрактора є достатня кваліфікація, персонал і необхідне обладнання, то він може виконувати роботи без залучення сторонніх підрядних організацій. В цьому випадку, така компанія називається ЕРС-контрактором повного циклу [2]. Інжинірингові компанії використовують ЕРС-контракти в тих проектах, де є можливість з достатнім ступенем точності оцінити розмір власних витрат, а також ступінь ризиків.

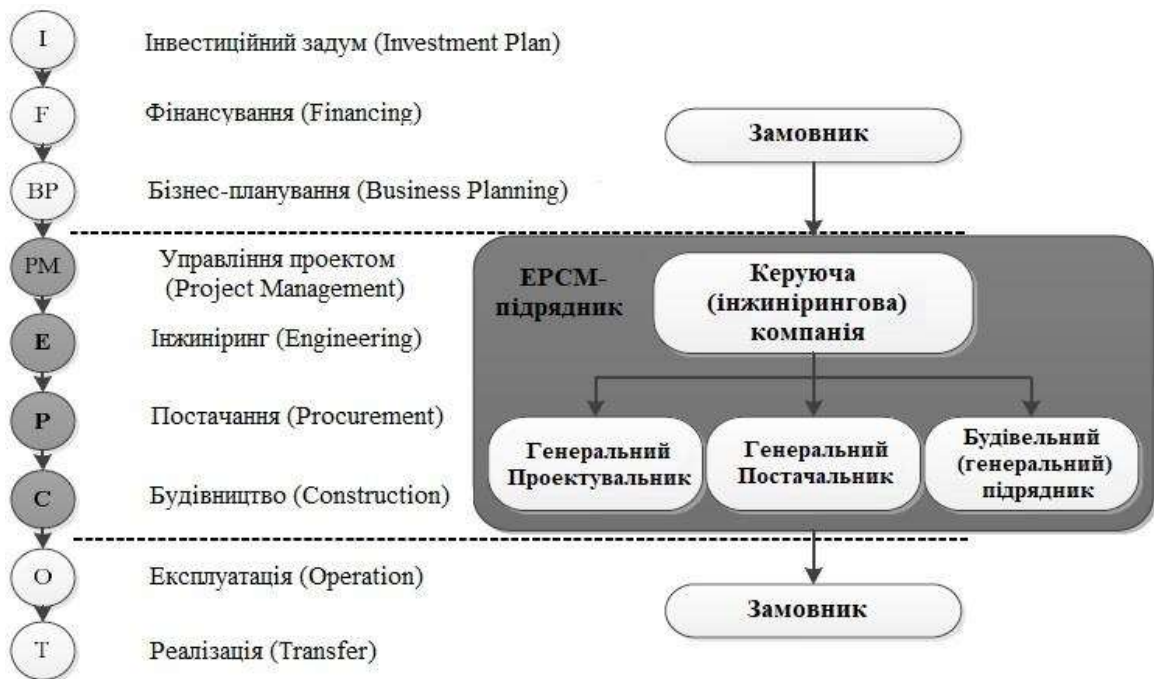


Рис.1. Реалізація проекту на основі ЕРС-контракту

Укладення договору ЕРС в більшості випадків відбувається тоді, коли замовник не має власної служби конструкторських або виробничих потужностей, яка здатна здійснювати управління будівельним проектом, а також не бажає впливати на процес виконання робіт, переклавши всі ризики на безпосереднього виконавця.

ЕРС-контрактор в будівельній галузі бере на себе виконання цілого комплексу послуг:

- розрахунок витрат і вартості робіт, детальний аналіз можливих ризиків, ведення суворої звітності;

- початкове проектування та інжиніринг, з можливістю залучення субпроектувальників;
- організація закупівель обладнання, матеріалів та будівельної техніки;
- пошук і залучення до роботи субпідрядників;
- контроль за всіма будівельними та монтажними роботами;
- охорона праці на об'єкті;
- управління якістю виконуваних робіт;
- введення об'єкта в експлуатацію (здача «під ключ»).

Модель ґрунтується на тому, що ЕРС-підрядник має необхідний досвід інтеграції та оптимізації різних будівельних і закупівельних робіт в рамках єдиного проекту. Основними перевагами ЕРС-моделі полягають в наступному: стимулювання підрядника до відповідальності за дотримання бюджету, в зв'язку з чим знижується ймовірність істотного відхилення від кошторису проекту; висока якість опрацювання проекту перед підписанням контракту; високі темпи реалізації проекту після укладення контракту за рахунок відсутності необхідності підрядника узгоджувати свої дії з замовником; з боку замовника вимагається менш високі навички і менші ресурси; зниження фінансових і правових ризиків, завдяки фіксованим характеристикам вартості і строків впровадження проектів, що прописуються в контракті; зняття з замовника проблем з регулювання діяльності цілого ряду учасників будівельного ланцюжка [3].

На жаль, в Україні практично відсутні приклади успішної реалізації великих проектів на основі ЕРС-контракту з фіксованою ціною. Якщо ж інжинірингові компанії і заявляють про свою готовність працювати на подібних умовах, то найчастіше, не маючи досвіду такого роду проектів, вони просто не уявляють собі всіх тих складнощів, з якими їм доведеться зіткнутися. У зв'язку з цим замовнику необхідно з великою обережністю підходити до укладення таких контрактів, так як в кінцевому підсумку жодна інжинірингова компанія не зможе компенсувати всіх втрат в разі зриву проекту. Необхідно розуміти, що в нашій країні використання даної моделі взаємовідносин між замовником і генпідрядником істотно ускладнюється високими політичними та економічними ризиками, а також відсутністю достатньої кількості кваліфікованих субпідрядників, здатних брати на себе відповідальність перед генпідрядником за терміни, якість і вартість робіт. Таким чином модель ЕРС-контракту в Україні може бути застосована для невеликих проектів з і передбачуваним обсягом робіт і витрат. У разі великих проектів слід віддавати перевагу таким підрядникам-інжиніринговим компаніям, які мають гарний досвід реалізації таких проектів в схожих умовах.

ЕРСМ-контракт (Engineering, Procurement and Construction Management) - це форма угоди між замовником і ЕРСМ-контрактором (підрядником/інжиніринговою компанією, що спеціалізується на наданні послуг в управлінні) на повне управління інвестиційним проектом з моменту проектування до моменту передачі готового об'єкта замовникові, включаючи виконання гарантійних зобов'язань [3]. Інакше кажучи, підрядник несе відповідальність за забезпечення послугами проектування та інжинірингу, укладає договори з постачальниками та субпідрядниками як представник замовника або як генпідрядник і управляє проектом, а не окремими роботами, приймаючи на себе ризики з управління проектом. Головними завданнями ЕРСМ-контрактора (ЕРСМ-підрядника) є: грамотно оцінювати можливості і професіоналізм обираних підрядників і постачальників, правильний розподіл робіт між ними і зон відповідальності, координація їх дій, розуміння особливостей ринку, вирішення спірних питань, зміна планів у відповідності з поточними положеннями на ринку з мінімальними витратами [4]. Такий контракт

передбачає остаточне узгодження загальної вартості з урахуванням винагороди ЕРСМ-контрактора і чітке визначення фіксованого терміну здачі об'єкта в експлуатацію.

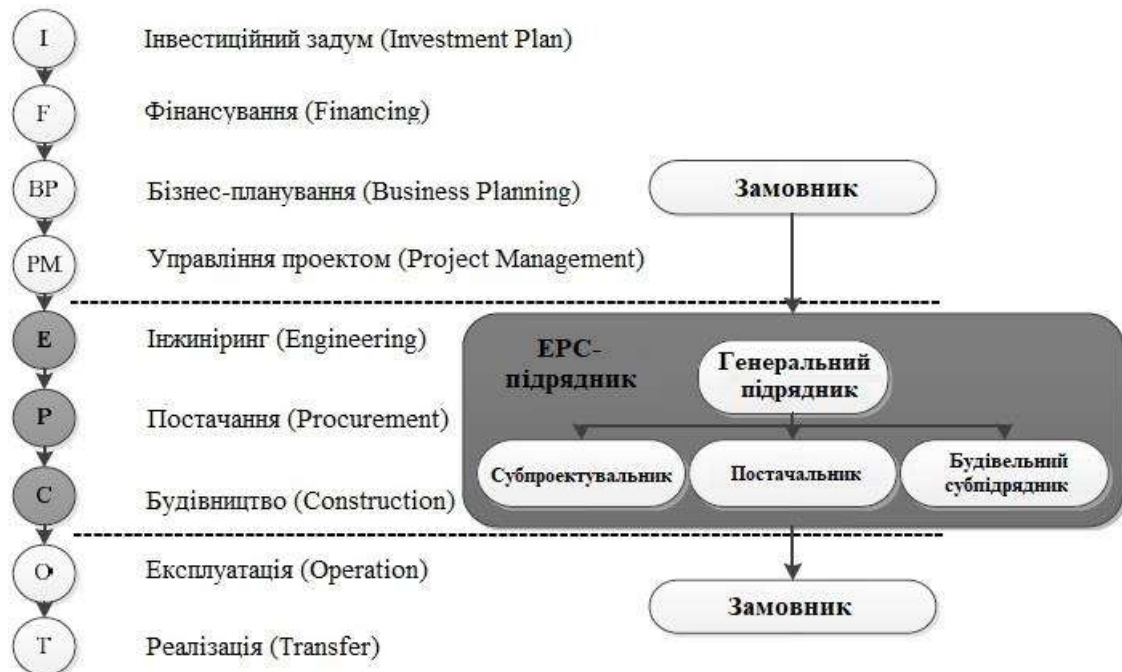


Рис.2. Реалізація проекту на основі ЕРСМ-контракту

Перелік послуг інжинірингової компанії як ЕРСМ-підрядника виглядають в такому вигляді [5]:

інжиніринг та детальне проектування на підставі використовуваної технології;

- управління поставками: контрактація, закупівлі обладнання і матеріалів, супровід вантажів, логістика, приймання;
- управління будівельними та монтажними роботами: організація робіт на будмайданчику, нагляд за виконанням робіт, контроль охорони праці, контроль екологічної ситуації;
- підготовка до запуску та введення в експлуатацію;
- управління і контроль: графіки робіт, контроль витрат, розрахунок вартості робіт, прогнози та аналіз ризиків, управління якістю, звітність.

ЕРСМ-контракту властиві такі особливості [1]:

- загальний розмір відповідальності, яка покладається на ЕРСМ-контрактора, обмежується сумою, визначеною в якості його власної винагороди (в деяких випадках, якщо це передбачено договором - частиною винагороди). Виняток - випадки, коли буде встановлена провина ЕРСМ-контрактора в невиконанні зобов'язань, яке полягає в грубій необережності або умислу;
- виплата підряднику винагороди за управління проектом;
- підрядник отримує повну компенсацію всіх витрат, пов'язаних з будівництвом об'єкта, плюс винагорода, розраховується виходячи з узгодженої норми прибутку;
- ризики розподілені між замовником і підрядником;

– повноваження щодо вибору субпідрядників і здійснення контролю їх дій, вибору постачальників, матеріалів розподілені між замовником і основним підрядником.

Основними перевагами ЕРС-моделі полягають в наступному: прозорість і ефективний контроль з боку замовника за витратами проекту і ключовим рішенням; істотне прискорення підготовки пропозицій з боку інжинірингових компаній, і розширюється коло потенційних підрядників; гнучкість розподілу ризиків; індивідуальний підхід при складанні контракту.

Висновки. Отже, важливими факторами успішного здійснення проектів є: якісне опрацювання контрактної стратегії, грамотне управління вибором і роботою підрядників, особливо в умовах дефіциту власних ресурсів при реалізації масштабних інвестиційних програм. Навички управління комунікаціями з підрядниками дозволяють підвищити якість проектних рішень, знизити витрати і скоротити терміни реалізації проектів, що теж є важливим чинником для успішної реалізації інвестиційно-будівельного проекту.

Розглянуті форми будівельних контрактів є високоефективним інструментом взаємодії сторін будівельного проекту, так як укладання ЕРС- і ЕРСМ-договорів дозволяє скоротити фінансові та ресурсні витрати, а також терміни реалізації проекту. Правильне використання методів таких договорів призведе до зниження ризиків за проектом, зменшення витрат на утримання команди проекту, більш високого рівня ефективності інвестицій в проект і дозволяє ефективно управляти інвестиційно-будівельними проектами.

Основною перевагою таких проектів будівництва є паралельне виконання основних складових в часі і в тісному інформаційному взаємозв'язку, що значно скорочує терміни введення об'єктів в експлуатацію. Висококваліфіковані фахівці підрядника за рахунок залучення в команду замовника забезпечують впровадження сучасних тенденцій і технологій проектування, закупівель, будівництва та менеджменту. Їх використання також позитивно впливає на швидкість зведення, реконструкції або модернізації об'єкта. Слід додати, що передбачені в контракті терміни і умови виконання обов'язків, рівень винагород та розмежування відповідальності підрядника й замовника гарантують пряме стимулювання і націленість кожної зі сторін угоди на досягнення кінцевого результату.

На завершення слід відзначити, що по суті успішність реалізації того чи іншого проекту в більшій мірі залежить від якісних характеристик учасників проекту, здатності вирішувати завдання системно, маючи для цього знання і практику, а форма контрактної участі вторинна.

Список літератури:

1. Huse J.A. Understanding and Negotiating Turnkey and EPC Contracts, Sweet & Maxwell, 2002
2. Мариневич Е. Ю. Управление инвестиционно-строительными проектами на основе интегрированных контрактов: дис. канд. эк. наук : 08.00.05 / Мариневич Елена Юрьевна – Москва, 2010. – 162 с.
3. Малахов В. И. Контрактные модели реализации инвестиционно-строительных проектов [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.cfin.ru/investor/contract_models.shtml.
4. Гриффит А. Системы управления в строительстве / А. Гриффит, П. Стивенсон, П. Уотсон. – М: Олимп-Бизнес, 2006. – 464 с.

5. Управление инвестиционно-строительными проектами: международный подход: Руководство / Под ред. И. И. Мазура, В. Д. Шапиро. - 3-е изд. - М: Омега-Л, 2011. - 736 с.

А.А. Тугай, Т.В. Власенко

Управление инвестиционно-строительными проектами на основе EPC/M-контрактов

Статья посвящена раскрытию содержания и важности применения EPC/M-контрактов на осуществление инвестиционно-строительных проектов, которые являются распространёнными формами инжиниринговых контрактов в практике мирового рынка. Описываются основные характеристики рассматриваемых контрактов, выявляются их основные различия, определяется положительные стороны использования каждого из этих контрактов. Анализируется проблема отставания Украины от развитых стран в части выполнения отечественными инжиниринговыми компаниями EPC/M-контрактов по реализации инвестиционно-строительных проектов.

Ключевые слова: заказчик, инвестиционно-строительная деятельность, инжиниринговая компания, инжиниринговые услуги, подрядчик, проект, строительство, управление, эффективность, EPC/M-контракт.

A. Tugay, T. Vlasenko

Construction project management based on EPC/M contracts

The article reveals the content and importance of applying EPC/M contracts for the implementation of construction projects, which are the most common forms of engineering contracts in the practice of the world market. The main characteristics of the contracts are described, their main differences are revealed, the positive aspects of using each of these contracts are determined. The article analyzes the problem of Ukraine's lagging behind the developed countries in executing by domestic engineering companies EPC(M)-contracts on the implementation of construction projects.

Keywords: owner, investing activities, construction activity, engineering company, engineering services, contractor, project, construction, management, efficiency, EPC/M-contract.

УДК 624.072.2.014.2-413

С.А. Гудзь

канд. техн. наук, доцент

А.В. Гасенко

канд. техн. наук, доцент

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

**ВПЛИВ ЖОРСТКОСТІ ПРИЄДНАНИХ КОНСТРУКЦІЙ
НА СТІЙКІСТЬ БАЛОК**

У роботі отримано вирази для врахування впливу зсувної та крутильної жорсткості приєднаних до сталевий балки конструкцій, а саме профільованого настилу та дискретних в'язей, на коефіцієнт стійкості балки при згині, проведено порівняльний аналіз методик визначення несучої здатності за стійкістю гнучких двотаврових елементів, що зазнають впливу згину. Виявлено їх переваги та