

УДК 69.06.658

А.В. Радкевич

докт. техн. наук, професор

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені
академіка В. Лазаряна

І.Д. Павлов

докт. техн. наук, професор

Н.О. Данкевич

старший викладач

Запорізька державна інженерна академія

ОГЛЯД СУЧАСНИХ МЕТОДІВ І МЕТОДИК ОЦІНКИ ВПЛИВУ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ НА БУДІВЕЛЬНЕ ВИРОБНИЦТВО

У статті розглядаються основні методи аналізу організаційно-технологічних рішень які дозволяють сформулювати ряд вимог до складної системи, призначеної для застосування на будівельному виробництві. Актуальним напрямом досліджень в цій області є розробка інтегральної моделі організаційно-технологічних і управлінських рішень, що дозволяє вибирати оптимальні критерії створення кінцевого продукту і подальшого моніторингу їх виконання.

Ключові слова: організаційно-технологічні рішення, сітьове планування, ефективність.

Постановка проблеми. На даний момент будівництво набуває такі масштабні розміри, що вимагають величезних як людських, так і фінансових витрат, що будувати «наосліп», не враховуючи впливу усіх чинників - означає піддаватися податковому ризику в процесі будівництва об'єкту. Розвиток різних форм власності вимагає зміни підходів до оцінки вироблення і прийняття організаційно-технологічних рішень з урахуванням сучасних досягнень в області системотехніки, що вивчає технічні, організаційні та управлінські виробничі системи, які взаємодіють з досягненнями результатів виробництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Огляд підходів до оцінки організаційно-технологічних рішень неможливе без аналізу праць вчених, що працювали в цьому напрямі. Хотілося б відмітити роботи відомих вітчизняних і зарубіжних вчених Булгаков С.Н., Гусакова А.А., Завадска Е.К., Ільїна Н.И., Лapidуса А.А., Монфреда Ю.Б., Олейника П. П., Прикина Б.У, Синє С. А., Теліченко В.І., Тяна Р.Б., Чулкова В.О., Шрейбера А.К. та ін.

Окрім цього, за останній час багато молодих учених працювало в цьому напрямі. Серед них можна виділити роботи Антипенко Є.Ю., Арутюнян І.А., Байбуріна А.Х., Гараськіна Ю.М., Доненко В.І., Куцего Д.В., Кантора В.Е., Карагланова В. Г., Лисенко С.С., Нанасова А.М. та ін.

Термін «організаційно-технологічне рішення» нарівні з «організаційно-технологічним заходом» детально описується в роботах Гусакова А.А., Завадска Е.К., Кирноса В.М., Лapidуса А.А., Монфреда Ю.Б. Під організаційно-технічними рішенням розуміють конкретний опис технічних основ і технологічних схеми реалізації процесів будівельного виробництва і використання при цьому технічних, економічних, нормативно-правових і інших заходів організаційного характеру. Аналіз наукової літератури дозволяє робити висновок і про те, що низька якість організаційно-технологічної документації обумовлена не лише недоліками

нормативних документів, але і відсутністю комплексних моделей обґрунтування і вибору організаційно-технологічних рішень при розробці проектів організації будівництва і проектів виробництва робіт. Відсутність комплексних моделей обґрунтування і вибору організаційно-технологічних рішень не дозволяє забезпечити динамічну ув'язку проектних рішень з планами, графіками, що відображають хід будівництва, спадкоємність організаційно-технологічних рішень, проекту організації будівництва і типових технологічних карт.[1-3,6,10]

Формування мети. Досліджена методика комплексної оцінки дії організаційно-технологічних рішень, а також створення математичного апарату для визначення чисельного значення пропонованого багатofакторного критерію.

Викладання основного матеріалу. Нині діє декілька міжнародних і українських норм, що регламентують діяльність будівельних компаній при організації будівельного виробництва. Це документи серед яких можна виділити наступні:

1. Стандарт PMBoK5 (Project Management Body of Knowledge) [7].
2. Стандарт ДСТУ ISO 9001-2015 [8].
3. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва [9].
4. Стандарти ДБН, ДСТУ, що відповідають за конкретні елементи будівельного майданчика.

Ці норми умовно можна розділити на 2 типи:

1. Стандарти, які безпосередньо відносяться до будівельних майданчиків і регламентують перелік об'єктів, що розміщуються на будівельному майданчику, ув'язку між собою.

2. Стандарти, які можна назвати міжгалузевими. У цих нормах не врахована специфіка будівельної галузі, але підходи, вживані в них, можуть бути застосовані також і при організації будівельного майданчика.

PMBoK 5 (Project Management Body of Knowledge 5) - зведення знань по управлінню проектами, випущений американським інститутом управління проектами (PMI). Цей стандарт належить до категорії універсально - галузевих, але може бути застосований і до будівельної галузі. В порівнянні з безліччю інших міжнародних і вітчизняних нормативних документів в області управління проектами, керівництво PMBoK 5 є якнайповнішим і авторитетнішим виданням. Керівництво до зведення знань по управлінню проектами (керівництво PMBoK 5) є сукупністю професійних знань по управлінню проектами, визнаних в якості стандарту. Стандарт - це офіційний документ, в якому описуються встановлені норми, процеси, методи і практики. Зведення знань спирається на передовий досвід фахівців-практиків в управлінні проектами, які внесли вклад в розробку цього стандарту [7].

У цьому керівництві декілька розділів, особливий інтерес для нас представляють розділи, що описують області знання управління проектами. Серед інших областей, що відповідають за терміни, фінанси, комунікації, інтеграції проекту, особливий інтерес для нас представляє розділ, що відповідає за якість проекту. Процеси спрямовані на забезпечення належної якості кінцевого продукту.

Розділ, присвячений управлінню ризиками проекту, також є одним з ключових, оскільки саме в ньому враховані процеси планування, ідентифікації, аналізу, реагування, контролю і управління ризиками проекту. процеси, що входять в нього і відносяться до ризик: планування, управління, ідентифікація, якісний аналіз, кількісний аналіз, планування реагування і моніторинг. Цей розділ цікавий нам, оскільки саме в ньому повинні повною мірою розкриватися можливі наслідки від застосування неактуальних організаційно-технологічних рішень.

Після вивчення цих розділів і документу можна зробити висновок, що цей документ є квінтесенцією менеджменту проектів. Детальному опрацюванню піддалися навички менеджера проекту, опрацьовані основні поняття і методи по управлінню проектами. Але є і інша сторона - із-за галузевої універсальності в цьому документі немає необхідної інформації, що стосується специфіки будівельної галузі в цілому і заходів по облаштуванню будівельних майданчиків. Усі методи і вказівки носять абстрактний характер і не забезпечені універсальними інструментами для контролю прийнятих в процесі ефективних рішень.

Стандарт ДСТУ ISO 9001:2015-система менеджменту якості, ідентичний міжнародному стандарту ISO 9001:2015 [8].

Стандарт не припускає одноманітності в структурі систем менеджменту якості або їх документації. Вимоги до системи менеджменту якості, встановлені справжнім стандартом, є доповнення по відношенню до вимог до продукції. Він регламентує забезпечення менеджменту якості на основі «процесного підходу», який безперервно управляє процесами у рамках однієї системи.

Найпоширеніший метод таких маніпуляцій - це цикл Шухарта-Демінга (є невеликі розбіжності в термінології: S (Study) у Демінга і C (Check) у Шухарта) або PDCA (Plan - Do - Check - Act).

Якщо детальніше розглянути кожний з 4 етапів дії з цього алгоритму, то вийде: стадія «Планування» потрібна для розробки цілей і процесів, необхідних для досягнення результатів відповідно до вимог споживачів і політики організації;

стадія «Виконання» потрібна для впровадження цих розробок у виробничі процеси;

стадія «Контроль» потрібна для контролю і виміру процесів і продукції;

стадія «Виправлення» потрібна для прийняття дій з постійного поліпшення показників процесів;

Однією з основних умов для функціонування цієї системи є створення таких умов, при яких відбувається перманентне поліпшення усіх процесів в системі, що веде до вдосконалення системи в цілому.

Критерієм поліпшення системи може служити зниження числа невідповідностей, виявлених в ході різних перевірок (внутрішній аудит, технічний контроль, вихідний контроль, метрологічний контроль і так далі).

Кожен факт виявлення невідповідності повинен автоматично запускати послідовність дій, а саме: корекція, аналіз невідповідності, усунення причини, визначення дій, що коригують, спрямованих на усунення причини невідповідності, виконання цих дій і аналіз їх результативності і ефективності. Проте в силу галузевої універсальності документу не врахована специфіка будівельної галузі в цілому. Методика застосування системи менеджменту якості, розроблена в цьому стандарті не дає можливості оцінити зміни, що походять від ухвалення організаційно-технологічних рішень з тією швидкістю, яку диктує сучасна будівельна галузь.

В розділі «Загальні положення» описуються базові функції усіх відповідальних за будівельне виробництво осіб - Забудовника, Генпідрядника, проектувальника. Даються основні поняття про сфери відповідальності при рішенні виникаючих конфліктів, а також інформується про порядок проведення нагляду за ходом будівництва з боку державного будівельного нагляду.

В даному нормативному документі описуються договірні стосунки між Забудовником і Генпідрядником. Описуються усі необхідні вимоги до Генпідрядної організації. Описується порядок розробки усієї організаційно-технологічної документації, до якої відносяться проекти виробництва робіт, а також інші

документи, в яких містяться рішення по організації будівельного виробництва і технології будівельно-монтажних робіт. Саме у цих документах і закладаються ті організаційно-технологічні рішення.

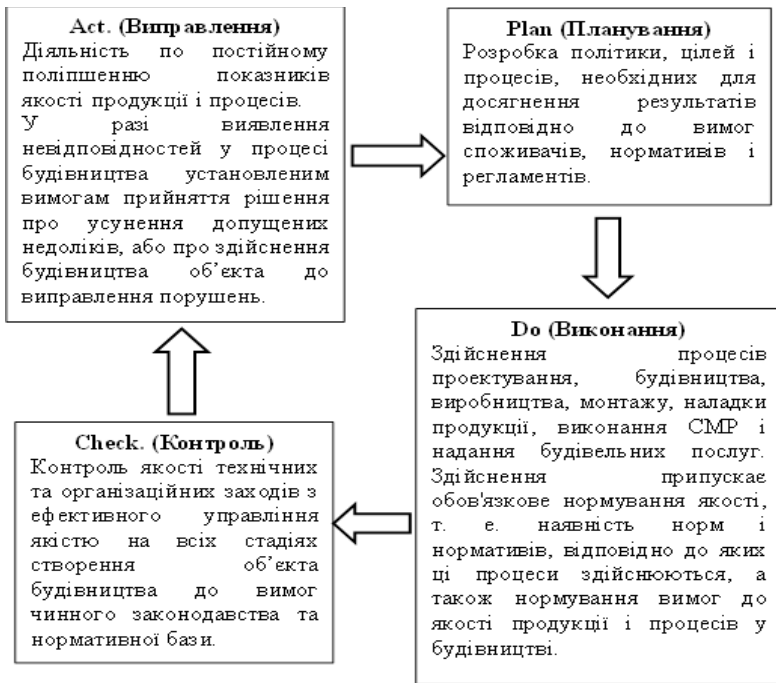


Рис. 1. Цикл PDCA для будівельного виробництва

Після вивчення цього нормативного документу пришли до виводу, що в документі добре пропрацювали правові питання, що виникають між зацікавленими сторонами на усіх етапах організації будівництва, у тому числі і при організації будівельного майданчика.

Окрім цього, дані вказівки, по суті своїй дублюючи багато положень з системи менеджменту якості, проте з можливістю їх застосування безпосередньо у будівельному виробництві. Проте, в цьому документі, як і в документах, що описуються вище, відсутній інструмент для кількісної оцінки прийнятих організаційно-технологічних рішень, тобто відсутній і механізм для оцінки зміни організаційно-технологічних рішень в часі.

Величезний пласт нормативних документів, необхідних на даний момент для контролю правильності організації будівельних майданчиків, - ДБН, ДСТУ що регламентують ті або інші лінійні характеристики усіх об'єктів.

Основна складність виробництва підготовчих робіт полягає у визначенні організаційно-технологічних параметрів по кожному елементу підготовчого періоду [5,6], які «ув'язуються» по переділах будівельного виробництва з розрахунком максимального відкриття фронту робіт для зведення будівель і споруд. На основі

аналізу рішень будівництва об'єктів встановлено, що ефективність і тривалість освоєння будівельних майданчиків залежать від міри впливу наступних чинників :

- технологічності методів будівництва інженерних комунікацій;
- випереджаючого зведення інженерних комунікацій під транспортними шляхами будівельного майданчика;
- своєчасній виробничо-технологічній комплектації матеріалами і виробами; поєднаного прокладення різних інженерних комунікацій, розташованих за межами зон будівництва об'єктів;
- вибору раціональних комплектів будівельних машин і механізмів; поєднаного прокладення інженерних комунікацій із зведенням підземних частин будівель і споруд;
- заміщення функцій тимчасових інженерних і транспортних комунікацій постійними;
- готовності ґрунтів до екскавації при негативних температурах;
- випереджаючого поєднаного прокладення інженерних комунікацій під монтажними і складськими майданчиками.

На будівельну продукцію впливає стабільність технологічних процесів, дотримання правильної технологічної послідовності виконання робіт, погоджені дії усіх підрозділів будівельної організації і її субпідрядних організацій, ритмічність виробництва, своєчасна комплектність і висока міра заводської готовності конструкцій, при використанні заводського виробництва [1-4].

До числа негативних явищ, що негативно впливають на ефективність робіт підготовчого періоду, відносяться [2,10] на стадії проектування:

- роздільна розробка робочої документації на вертикальне планування, зведення інженерних і транспортних комунікацій, монтаж комплексів мобільних (інвентарних) будівель і споруд;
- відсутність нормативних документів і раціональних рішень, що забезпечують виробництво будівельно-монтажних робіт з урахуванням використання постійних будівель і споруд, підземних, надземних і транспортних комунікацій;
- відсутність розробок систем автоматизованого проектування поєднаного виробництва внутрішньомайданчикових підготовчих робіт і будівельних генеральних планів;
- помилки в застосуванні норм до проектування документації на підготовчий період.

До числа негативних явищ, що негативно впливають на ефективність робіт підготовчого періоду, відносяться [2,6,10] на стадії виробництва робіт :

- роздільне виконання робіт по вертикальному плануванню, прокладенню підземних, надземних і транспортних комунікацій без урахування можливих поєднань;
- відсутність ефективних розробок за визначенням доцільної черговості виробництва робіт з урахуванням максимального використання для потреб будівництва постійних (проектних) будівель, споруд, підземних, надземних і транспортних комунікацій, поєднаного виробництва робіт з будівництвом усіх об'єктів промислового або містобудівного комплексу;
- використання неіндустріальних конструкцій і нетехнологічних процесів виробництва робіт;
- низька кваліфікація працівників (внаслідок цього - низька якість робіт).

Якщо усе підсумувати, то отримаємо, що на будівельний процес впливатимуть чинники, які ми враховуємо при розробці організаційно-технологічних рішень:

- організаційні чинники: неправильне планування будівельних робіт, що призводить до неритмічності будівництва, низька культура будівельного майданчика, недостатня кваліфікація робочих кадрів, їх плінність, несвоєчасне забезпечення робочою документацією, несвоєчасне постачання будівельних матеріалів і конструкцій;

- технологічні чинники: недоброякісність проектування, відсутність технологічної документації (проектів виробництва робіт), відсутність необхідних машин і інструменту, низький технічний рівень виробничої бази будівельників, неможливість швидкої і точної оцінки якості виконуваних робіт.

Як можна помітити, в описаних роботах детально перераховані усі заходи, необхідні для виконання будівельних процесів. Окрім цього, описані чинники, які можуть впливати на процес організації будівельного майданчика. Проте, в реаліях сучасного будівельного виробництва, де все більше зростає відповідальність за вибір як проектних організацій, відповідальних за розробку документації, так і підрядних організацій, що безпосередньо виконують мобілізацію і розгортання, бракує інструменту для оцінки цих вказаних вище заходів. На даний момент справи йдуть таким чином, що кожен елемент будівельного процесу розглядається окремо.

Будівельний процес припускає управління, завдання якого, при мінімальних витратах ресурсів досягти високих техніко-економічних результатів [11,12]. При цьому особливе значення має планування організаційно-технологічних заходів, що визначають порядок фінансування і забезпечення будівництва матеріальними і трудовими ресурсами, розробка відповідних проектних завдань і документації, що визначає організаційно-технічні умови діяльності усіх підрозділів будівельної організації - умови, які потрібні для раціонального використання матеріально-технічних, фінансових і трудових ресурсів і своєчасного завершення будівельних робіт. Мається на увазі системне проектування, що передбачає комплексний підхід до будівельних об'єктів, який вимагає технічних, економічних, прогностичних обґрунтувань організації будівельного процесу. Доводиться враховувати багатогранність цього процесу, велику кількість взаємозв'язаних чинників і умов, різномірних його параметрів, необхідність автоматизованої розробки організаційно-технологічної документації і так далі. Організаційно-технологічна документація містить в собі результати проектування по усіх розділах виробничо-будівельної документації і в той же час знаходить відображення в рішеннях, що визначають стратегію будівництва і тактику будівельно-монтажних робіт.

Термін «організаційно-технологічне рішення» часто використовують по відношенню до процесу організації будівельного виробництва. Розробка правильних організаційно-технологічних заходів є однією з ключових складових в процесі якісної реалізації будівельного об'єкту.

Якщо ми не дотримуватимемося правил застосування тих або інших будівельних норм, або застосовуватимемо нерациональні рішення - це неминуче впливатиме на майбутні будівельно-монтажні роботи. Важливе те, що вплив помилкових організаційно-технологічних рішень на цій стадії позначатиметься в течії усього терміну будівництва і на виправлення цих рішень може знадобитися багато сил, грошей і часу.

Обґрунтування організаційно-технологічних рішень проводиться, в основному, з використанням методів сітьового планування і управління у поєднанні з евристичними алгоритмами: спрямованого перебору варіантів за заданими критеріями, а також методів лінійного програмування (симплекс-методу, уторського методу, методу "північно-західного кута" і так далі).

Проте їх використання не дозволяє враховувати багатьох чинників при обґрунтуванні організаційно-технологічних рішень, особливо міра ризиків при оптимальних організаційно-технологічних рішеннях, із-за невизначеності, які виникають в умовах ринку.

Висновки. Таким чином, склалася ситуація, коли науково обґрунтовані підходи до проектування і функціонування системи прийняття і узгодження організаційно-технологічних рішень у будівельному виробництві не відповідають практиці розвитку ринку, що обумовлює актуальність розробки нових підходів і методів. З точки зору сучасних вимог аналіз організаційно-технологічних рішень доцільно здійснювати у рамках теорії функціонування систем і системотехніки будівництва. Усебічне вдосконалення принципів розробки і аналізу організаційно-технологічних рішень на основі нових технологічних якісно підвищує рівень організації виробничої діяльності будівельних підприємств. Проте аналіз зміни організаційно-технологічних рішень неможливий без критерію оцінки їх ефективності. Цей критерій в загальній формі відображає їх результативність, дієвість і економічність.

Актуальним напрямом досліджень в цій області є розробка інтегральної моделі організаційно-технологічних і управлінських рішень, що дозволяє вибирати оптимальні критерії створення кінцевого продукту і подальшого моніторингу їх виконання.

Список літератури:

1. Гусаков А.А. Системотехника строительства. Москва: Стройиздат, 1983.440 с.
2. Завадскас, Э. К. Системотехническая оценка технологических решений строительного производства Ленинград, 1991. 256 с.
3. Информационные модели функциональных систем/Под общей редакцией К.В. Судакова, А.А. Гусакова. Москва:, 2004 304 с.
4. Мазур И.И., Шапиро В. Д. Управление проектами: учебное пособие для вузов. Москва: ОМЕГА-Л, 2012. 959 с.
5. Наукові основи розвитку будівельної галузі України: монографія / Данкевич Н.О. та ін.; за ред. І.А. Арутюнян. Запоріжжя: ЗДІА, 2017. – 460 с.
6. Павлов И.Д., Радкевич А.В. Модели управления проектами: учеб. пособие. Запорожье: ГУ “ЗИГМУ”, 2004. 320с.
7. РуководствоProject Management Body of Knowledge (PMBoK), – Москва. 2013. 611с.
8. ДСТУ ISO 9001: 2015. Система управління якістю. Вимоги. [Чинний від 2015–12–31]. – Київ, 2016. 31 с. - (Національні стандарти України).
9. ДБН А.3.1-5-2016. Управління, організація і технологія.: Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016–05–05]. – Київ, 2016. 51 с. - (Національні стандарти України).
10. Системотехника строительства. Энциклопедический словарь / Под редакцией А. А. Гусакова. – Москва, 2004. 320 с.
11. Assessing onprofit Organizational Capacity, Abby Weiss, 2005. p.107.
12. Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; (1971). A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. Washington: U.S. Geological Survey.

А.В. Радкевич, И.Д. Павлов, Н.А. Данкевич

Анализ современных методов и методик оценки влияния организационно-технологических решений на строительное производство

В статье рассматриваются основные методы анализа организационно-технологических решений позволяющих сформулировать ряд требований к сложной системе, предназначенной для применения на строительном производстве. Актуальным направлением исследований в этой области является разработка интегральной модели организационно-технологических и управленческих решений, позволяет выбирать оптимальные критерии создания конечного продукта и дальнейшего мониторинга их выполнения.

***Ключевые слова:* организационно-технологические решения, сетевое планирование, эффективность.**

A. Radkevich, I Pavlov, N. Dankevich

Analysis of modern methods and methodologies of estimation of influence of organizational technological decisions on a building production

The article deals with the main methods of analysis of organizational and technological solutions that allow formulating a number of requirements for a complex system designed for use in construction. The actual direction of research in this area is the development of an integrated model of organizational, technological and managerial decisions, which allows you to choose the optimal criteria for the creation of the final product and further monitoring their implementation.

***Keywords:* organizational technological decisions, network planning, efficiency.**