

DOI 10.15589/jnn20170113

УДК 005.8:621.438

Б91

PROCESS MODEL OF FORMATION
OF THE PROJECT CHARTER FOR PLASMA-CHEMICAL
ELEMENTS CREATION FOR PROSPECTIVE ENERGY SYSTEMS

ПРОЦЕСНА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ
СТАТУТУ ПРОЕКТУ ЗІ СТВОРЕННЯ ПЛАЗМОХІМІЧНИХ
ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ

Kateryna S. Burunsuz
kateryna.burunsuz@nuos.edu.ua
ORCID: 0000-0001-5778-6663

К. С. Бурунсуз,
асп.

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Миколаїв

Abstract. The main objectives of using the process model of formation of the project charter for plasma-chemical elements (PCE) creation have been determined. Various models of the project life cycle are considered. The process model of formation of the project charter for PCE creation is developed. The input and output parameters of the project charter for PCE creation are given. It is proposed to use five groups criteria for selecting international innovative and investment projects. The key indicators of strategic, economic and financial, environmental, functional and technological and other criteria are discussed. The necessity of scientific research for formation of the project alternatives is justified. The components of the operating part of the process model of formation of the project charter are analyzed. The output parameters of production planning and production logistics processes are identified. The main limitations to successful completion of the project are given.

Keywords: plasma-chemical elements (PCE); project charter; process model; project alternatives; business-case.

Анотація. Визначено основні задачі використання процесної моделі формування Статуту проекту зі створення плазмохімічних елементів (ПХЕ). Розглянуто різні моделі життєвого циклу проектів. Розроблено процесну модель формування Статуту проекту створення плазмохімічних елементів. Наведено вхідні та вихідні параметри Статуту проекту зі створення ПХЕ. Запропоновано використовувати п'ять груп критеріїв відбору міжнародних інноваційно-інвестиційних проектів. Розглянуто основні показники стратегічних, фінансово-економічних, екологічних, функціонально-технологічних та інших критеріїв. Обґрунтовано необхідність проведення науково-дослідних робіт для формування альтернатив проектів. Проаналізовано складові операційної частини процесної моделі формування Статуту проекту. Ідентифіковано вихідні параметри процесів виробничого планування і виробничої логістики. Наведено основні обмеження для успішного завершення проекту. Розроблено узагальнену і детальну процесні моделі формування Статуту проекту створення ПХЕ. Досліджено складові компоненти процесної моделі формування Статуту проекту ПХЕ.

Ключові слова: плазмохімічні елементи; статут проекту; процесна модель; альтернативи проекту; бізнес-кейс.

Аннотация. Разработаны обобщенная и детальная процессные модели формирования Устава проекта создания плазмохимических элементов (ПХЭ). Исследованы составляющие компоненты процессной модели формирования Устава проекта ПХЭ.

Ключевые слова: плазмохимические элементы; устав проекта; процессная модель; альтернативы проекта; бизнес-кейс.

REFERENCES

- [1] Burunsuz K. S. *Identyfikatsiya ryzykiv na stadiiakh zhitteвого tsykla projektiv zi stvorennia plazmokhimichnykh elementiv dlia ekologichno chystykh energetychnykh system* [Risk identification at the life cycle stages of the projects on creation of plasma-chemical elements for nonpolluting energy systems]. *Zbirnyk naukovykh prats NUK — Collection of scientific works of NUS, Mykolaiv, NUS Publ.*, 2016, issue 4, pp. 106–112.
- [2] Burunsuz K. S., Goncharova N. O. *Vartisna otsinka investytsynogo projektu stvorennia energetychnogo kompleksu z plazmokhimichnoyi pererobky vugillya* [Cost estimation of the investment project on creation of the

- energy complex for plasma-chemical coal treatment] *Upravlinnya rozvytkom skladnykh system* [Management of Development of Complex Systems], 2016, issue 28, pp. 33–40.
- [3] *Dyrektyva 2010/75/ES Evropeiskogo Parlamentu ta Rady vid 24 lystopada 2010 roku pro promyslovi vykydy (integrovane zapobigannia ta control zabrudnennia* [Directive 2010/75/EU of the European Parliament and Council on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) dated 24 November 2010] *Ofitsiinyi visnyk Evropeiskogo Soiuzu* [Official Journal of the European Union], 2010, L334/17.
- [4] *Diskontirovannyi srok okupaemosti investitsiy* [Discounted payback period (DPP) of investments]. Available at: <http://finzz.ru/srok-okupaemosti-investitsij-raschet-v-excel.html>.
- [5] Efimov V. V., Samsonova M. V. *Upravlenie protsessami: uchebnoe posobie* [Process management: reference guide]. Ulyanovsk, UIGTU Publ., 2008. 222 p.
- [6] *Indeks prybylnosti* [Profitability index]. Available at: <http://utmagazine.ru/posts/7537-indeks-pribylnosti>.
- [7] Ryzhykov V. S., Yakovenko M. M., Latysheva O. V., Degtiarova Yu. V. *Proektnyi analiz: navchalnyi posibnyk* [Project analysis: reference guide]. Kyiv, Centre of educational literature, 2007. 384 p.
- [8] *Rukovodstvo k Svodu znaniy po upravleniu proektami* [A Guide to the Project Management Body of Knowledge] *Amerikanskiy natsionalnyy standart* [American national standard]. Project Management Institute, 2013. 658 p.
- [9] Sosunova L. A., Filippov V. K. *Ispolzovanie protsessnogo podkhoda k upravleniu innovatsionno-investitsionnoy deyatelnosti* [Application of the process approach to management of the innovative investment activity] *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta — Bulletin of the Samara State University of Economics*, 2009, no. 7 (57), pp. 86–90.
- [10] Chapman C., Ward S. *Project risk management: Process, techniques and insights*. Chichester, John Wiley & Sons Ltd, 2003. 389 p.
- [11] Matveev I. B., Serbin S. I. Chapter 8. Gasification Based on the Second Generation RF Plasma. *Plasma Assisted Combustion, Gasification, and Pollution Control. Volume 2. Combustion and Gasification*. Outskirts Press, Inc., ISBN: 9781478769200, 2016, pp. 447–500.
- [12] Matveev I. B., Washchilenko N. V., Serbin S. I. Plasma-Assisted Reforming of Natural Gas for GTL: Part III- Gas Turbine Integrated GTL. *IEEE Transactions on Plasma Science, Special Issue on Plasma-Assisted Technologies*, 2015, vol. 43, issue 12, pp. 3969–3973.
- [13] Puri D., Tiwari S. Evaluating The Criteria for Contractors' Selection and Bid Evaluation. *International Journal of Engineering Science Invention*, 2014, vol. 3, issue 7, pp. 44–48.
- [14] Smith N., Merna T., Jobbling P. *Managing Risk in Construction Projects*. Oxford, Blackwell Publishing, 2006. 244 p.
- [15] Ward S. C., Chapman C. B. Risk-management perspective on the project life cycle. *International Journal of Project Management*, 1995, vol. 13, no. 3, pp. 145–149.
- [16] Westland J. *Project Management Life Cycle: A Complete Step-by-step Methodology for Initiating Planning Executing and Closing the Project*. Kogan, Page Limited, 2006. 256 p.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Управління інтеграцією проекту створення плазмохімічних елементів (ПХЕ) [1, 8, 11, 12] містить у собі процеси і дії, необхідні для визначення, уточнення, комбінування, об'єднання, а також координації різних процесів і дій з управління проектом у межах груп процесів управління проектами.

Використання процесної моделі формування Статуту проекту в міжнародних роботах зі створення ПХЕ для перспективних енергетичних систем дозволить розв'язати такі завдання:

- визначити інформаційні взаємозв'язки між процесами одного й різного рівнів;
- з'ясувати показники ефективності процесів (відношення результатів і витрат), а також здійснити контроль за їх виконанням [9];

– забезпечити візуалізацію процесів у вигляді деталізованих за рівнями підпроцесів.

На сьогодні не вирішено питання створення процесних моделей формування Статуту перспективних міжнародних інноваційних проектів, тому розробка такої моделі в проектах зі створення ПХЕ являє собою актуальне науково-прикладне завдання.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Для того щоб зрозуміти ітеративний характер життєвого циклу (ЖЦП) проекту створення ПХЕ, на початковому етапі необхідно сформулювати Статут проекту й визначити основні процеси його управління.

Н. Сміт і співавтори [14] дійшли до висновку, що різні ЖЦП, які описані в літературі, є результатом

різних типів проектів. Для будівельних проектів, наприклад, модель ЖЦП може складатися з таких етапів: техніко-економічне обґрунтування, проектування, контракт / придбання, впровадження, введення в експлуатацію, приймально-здавальні операції. У [13] представлено чотири етапи ЖЦП, з-поміж яких є концептуалізація, планування, виконання й завершення основної фази. Аналогічна модель використовується в роботі [16], у якій визначаються етапи: ініціація, планування, виконання й закриття основних етапів проекту.

Ще одна модель була розроблена в [15], де визначено 4 фази: створення концепції, планування, виконання та завершення. Ці ж автори в іншій публікації запропонували подальший поділ кожної з чотирьох фаз на додаткову кількість етапів і кроків. Така декомпозиція в діяльності забезпечує більш легку і точну ідентифікацію потенційних ризиків й дозволяє управляти процесами більш ефективно [10].

Наведені в літературі приклади формування Статуту та ЖЦП можуть бути застосованими в загальній концепції будь-якого проекту, але їх обсяг повинен бути скоригованим залежно від галузі й особливостей виконання.

Основним етапом ЖЦП є формування Статуту проекту. По завершенні кожного етапу існує точка прийняття рішень, де відбувається оцінка ризиків. На основі оцінки ризику приймається відповідне рішення про подальші дії та перехід до наступного етапу [14]. За даними [10], можна повернутися до певної фази в ЖЦП, однак, це змінює рішення, які були прийняті на попередніх етапах, і призводить до марної трати ресурсів, як правило, часу й фінансів. Метою фази ініціації в життєвому циклі проекту є розробка ідеї для потенційних проектів. Дж. Вестленд [16] описує цю фазу більш докладно з точки зору розвитку бізнес-можливостей.

Однак, як довів виконаний аналіз [10, 13–16], на теперішній час відсутні науково обґрунтовані рекомендації щодо формування Статуту проекту та ЖЦП проектів розвитку енергетичних систем з використанням ПХЕ, які враховують їх особливості, а отже, і процесні моделі формування Статуту подібних проектів.

МЕТА СТАТТІ — розробити процесну модель формування Статуту проекту створення ПХЕ для перспективних енергетичних систем.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Важливим кроком, який формально ініціює проект створення ПХЕ й розпочинає ЖЦП, є розробка його Статуту, тобто процес підготовки документа, який офіційно санкціонує проект або певну його фазу, фіксує первинні вимоги, які задовольняють потреби й очікування замовників і стейкхолдерів проекту [8].

У [1, 2] визначено основні стадії ЖЦП зі створення ПХЕ для різних енергетичних систем. Ці дані використано для розробки процесної моделі формування Статуту проекту створення ПХЕ, яка представлена на рис. 1.

Підготовка Статуту проекту зі створення ПХЕ повинна підтвердити відповідність проекту стратегії та поточній діяльності організації-замовника.

При цьому до Статуту проекту належать такі вхідні параметри: опис робіт проекту, бізнес-кейс, угоди, фактори середовища підприємства, активи процесів організації [8].

Таким чином, вихідними параметрами для формування Статуту проекту зі створення ПХЕ (рис. 1) будуть обґрунтування проекту з використанням плазмохімічних технологій; цілі проекту й відповідні критерії успіху; високорівневі вимоги; допущення й обмеження; опис і межі проекту; високорівневі ризики; укрупнений бюджет; список стейкхолдерів; вимоги до схвалення проекту; призначений керівник проекту, сфера відповідальності і рівень повноважень [8].

Першим кроком у побудові процесної моделі формування Статуту проекту зі створення ПХЕ є формування вимог і критеріїв відбору міжнародних інноваційно-інвестиційних проектів (рис. 1). Слід зазначити, що команда проекту розробляє й узгоджує критерії на основі вимог й очікувань замовника й стейкхолдерів.

Як критерії відбору міжнародних інноваційно-інвестиційних проектів можна вважати досить велику сукупність [9], але щодо проектів зі створення ПХЕ запропоновано використовувати такі групи:

- 1) стратегічні;
- 2) функціонально-технологічні;
- 3) екологічні;
- 4) фінансово-економічні;
- 5) інші (нормативні, забезпеченості ресурсів тощо).

До групи *стратегічних критеріїв* належать показники, що визначають відповідність проекту інноваційній стратегії підприємства; адекватність ступеня ризику прийнятим на підприємстві контрольним характеристикам; відповідність часу досягнення поставлених цілей; відповідність політичним і соціальним умовам; перспективні можливості розвитку обраного науково-технічного напрямку та його вплив на характер конкуренції [4].

До *функціонально-технологічних критеріїв* виконання проектів зі створення ПХЕ слід відносити такі, що визначають необхідні характеристики функціонування та сумісності основних елементів таких систем [11, 12]: плазмохімічних реакторів, плазмово-паливних форсунок, плазмових запалювачів, плазмохімічних газифікаторів, плазмових генераторів водневмісного газу та джерел їх живлення. Ці критерії повинні місти-

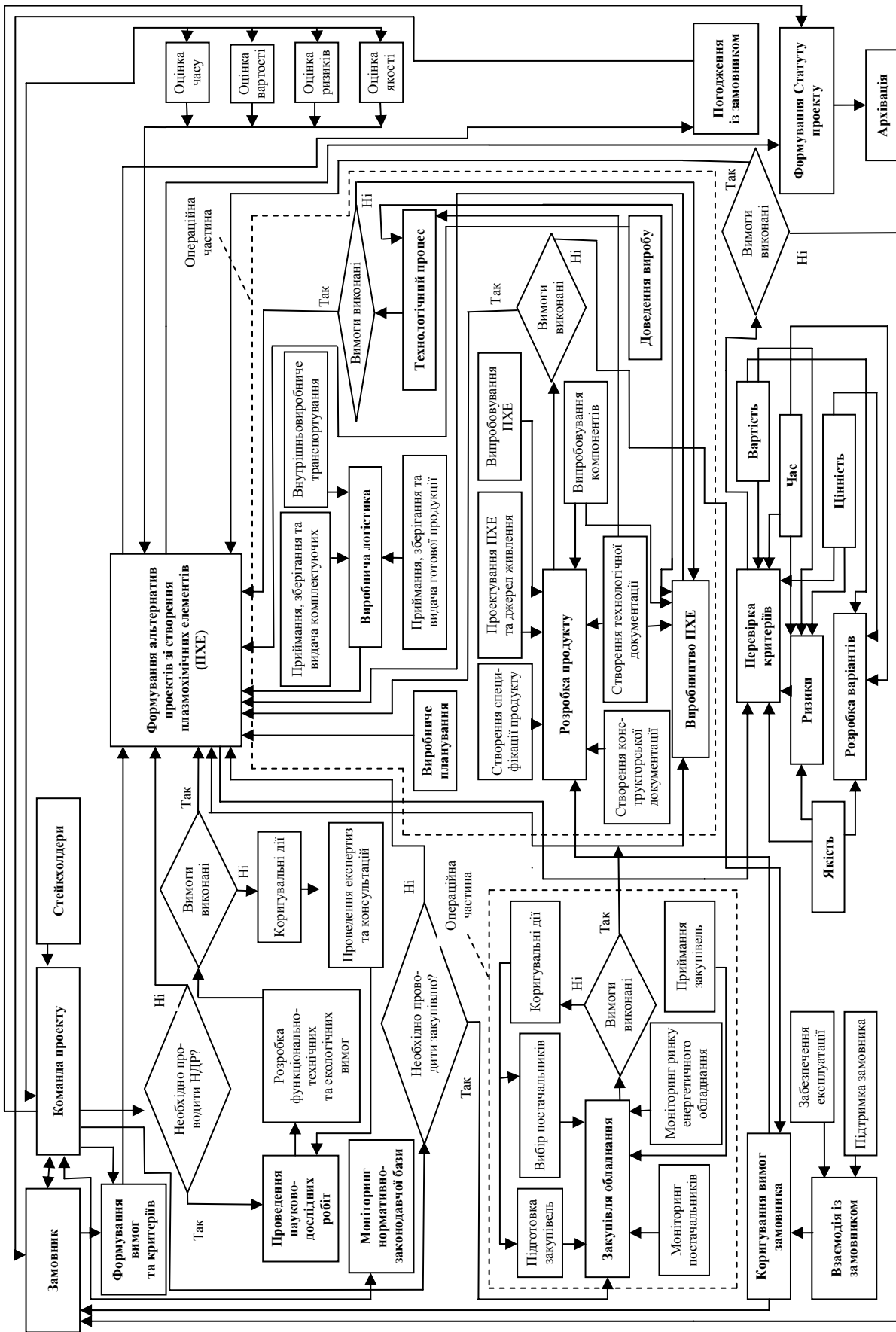


Рис. 1. Процесна модель формування Статуту проекту створення ПХЕ

тися в функціональних (технічних) специфікаціях — документах, що описують суттєві технічні вимоги для об'єктів, комплектації, матеріалів та операцій. Одним з визначальних функціонально-технологічних критеріїв плазмохімічних систем є ресурс їх роботи до капітального ремонту, який повинен бути не меншим за ресурс роботи основного енергетичного обладнання. На сьогодні це 5000–15000 годин (залежно від вимог замовника та регламенту експлуатації: безперервна робота, періодична робота з можливістю заміни руйнівних елементів та ін.). Наступний критерій — тепловий коефіцієнт корисної дії (ККД) генераторів низькотемпературної плазми — відношення кількості теплоти, що вноситься плазмою, до потужності, що підведена до плазмотрона. З урахуванням досягнутого рівня ефективності систем охолодження тепловий ККД повинен бути більшим ніж 0,9–0,95 для індукційних плазмотронів та 0,65–0,75 — для електродугових [11, 12]. Одним з важливих функціонально-технологічних критеріїв є також ККД джерел живлення плазмових генераторів (0,60–0,87), які значно відрізняються за своїми конструктивними особливостями і залежать від принципу організації робочого процесу самого генератора (електродуговий постійного струму, електродуговий змінного струму, високочастотний, надвисокочастотний та ін.) [11, 12]. Значення теплового ККД плазмового генератора й ККД джерела живлення будуть визначати й середню електричну потужність, що споживається системою, яка залежно від типу енергетичного обладнання варіюється в дуже широких межах: від 100–200 Вт до 40–150 кВт і більше [11, 12].

Основні екологічні критерії для виконання проекту зі створення ПХЕ визначаються Директивою Європейського Парламенту 2010/75/ЄС [3], до якої приєдналася й Україна. Ця Директива застосовується до промислової діяльності, що спричиняє забруднення, з метою запобігання, зменшення та, наскільки це можливо, усунення забруднення. Технічні положення, пов'язані зі спалювальними установками, які можуть бути важливими з точки зору використання ПХЕ в газотурбінних і комбінованих газо-паротурбінних установках, пристроях для спалювання органічних палив і газифікації вугілля й органічної сировини, наведено в додатку V цієї Директиви.

Наприклад, для оксидів сірки SO_2 , азоту NO_x , вуглецю CO та пилу граничні обсяги викидів [3] з енергетичних систем, які можуть використовувати ПХЕ, наведено в табл. 1–4.

Газові турбіни (у тому числі, газові турбіни комбінованого циклу (ГТКЦ)), що працюють на легких і середніх дистиллятах як рідке паливо, дотримуються граничного обсягу викидів для NO_x у 90 мг/нм³ і для CO у 100 мг/нм³.

Відзначимо, що замовник може встановлювати свої екологічні критерії, що перевищують за своїми

показниками вимоги Директиви [3], а відповідно до статті 193 Договору про функціонування Європейського Союзу (ТФЕУ), ця Директива не заважає підтримувати або впроваджувати більш жорсткі заходи із захисту, наприклад, вимоги щодо викидів парникових газів. Окрім того, функціонують державні екологічні стандарти країн, які не є учасниками Європейського Союзу, наприклад Стандарти Агентства з охорони навколишнього середовища (ЕРА) США.

До фінансово-економічних критеріїв проектів зі створення ПХЕ необхідно віднести [7, 9]:

1. Вартість проекту й джерела фінансування, при цьому $V_n \leq V_3$, де V_n — вартість проекту, V_3 — вартість, встановлена замовником.

2. Чиста поточна вартість проекту NPV (Net Present Value), яка визначається за формулою:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - IC;$$

де n — термін реалізації проекту; CF_t — грошовий потік у період t ; r — коефіцієнт дисконтування; IC — початкові інвестиційні витрати на проект $\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}$ — дисконтований грошовий потік з настанням.

3. Дисконтований період окупності DPP (Discounted Payback Period), який розраховується таким чином [4]:

$$DPP = \min n, \text{ за якого } \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} \geq IC;$$

4. Індекс прибутковості PI (Profitability Index), який дорівнює [6]:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}}{IC}.$$

Крім цього, у цій групі необхідно врахувати невідзначеність майбутніх доходів, витрат, а також строків здійснення окремих фаз життєвого циклу проекту зі створення ПХЕ. Визначаючи ймовірності досягнення тих чи інших параметрів майбутніх нововведень у процесі оцінки й відбору альтернатив, можна використовувати різні методи, які зводяться до трьох груп: експертні методи, аналогії (аналіз ретроспективи й екстраполяція) та моделювання.

До групи інших критеріїв віднесемо нормативні критерії й критерії забезпеченості ресурсів.

До нормативних критеріїв належать вимоги стандартів, конвенцій; правові критерії; патентоспроможність та інші умови дотримання прав інтелектуальної власності.

До критеріїв забезпеченості ресурсами зараховуємо [9] науково-технічні ресурси; виробничі ресурси; технологічні альтернативи; фінансові ресурси.

Таблиця 1. Граничні обсяги викидів (мг/нм^3) SO_2 для спалювальних установок, що працюють на твердих або рідких видах палива за винятком газових турбін і газових двигунів

Сукупна номінальна ефективна теплова потужність (МВт)	Вугілля та лігніт, а також інші види твердого палива	Біомаса	Торф	Рідкі види палива
50–100	400	200	300	350
100–300	250	200	300	250
> 300	200	200	200	200

Таблиця 2. Граничні обсяги викидів (мг/нм^3) NO_x для спалювальних установок, що працюють на твердих або рідких видах палива за винятком газових турбін і газових двигунів

Сукупна номінальна ефективна теплова потужність (МВт)	Вугілля та лігніт, а також інші види твердого палива	Біомаса та торф	Рідкі види палива
50–100	300 450 (порошкоподібний лігніт)	300	450
100–300	200	250	200
> 300	0	200	150

Таблиця 3. Граничні обсяги викидів (мг/нм^3) NO_x та CO для спалювальних установок, що працюють на газі

	NO_x	CO
Спалювальні установки, що працюють на природному газі, за винятком газових турбін і газових двигунів	100	100
Спалювальні установки, що працюють на газі з доменних печей, газі з коксових печей або газях із низькою теплотворною здатністю з газифікації відходів очищення, за винятком газових турбін і газових двигунів	200	–
Спалювальні установки, що працюють на інших газах, за винятком газових турбін і газових двигунів	200	–
Газові турбіни (у тому числі, ГТКЦ), що працюють на природному газу	50	100
Газові турбіни (у тому числі, ГТКЦ), що працюють на інших видах газу	120	–
Газові двигуни	100	100

Таблиця 4. Граничні обсяги викидів (мг/нм^3) пилу для спалювальних установок, що працюють на твердих або рідких видах палива, за винятком газових турбін і газових двигунів

Сукупна номінальна ефективна теплова потужність (МВт)	Вугілля та лігніт, а також інші види твердого палива	Біомаса та торф	Рідкі види палива
50–100	30	30	30
100–300	25	20	25
> 300	20	20	20

Після формування критеріїв виконання проекту, виходячи з наявного матеріалу щодо ефективності наявних ПХЕ, команда проекту спільно із замовником приймає рішення про необхідність проведення науково-дослідних робіт, які можуть бути як фундаментальними, так і прикладними. У першому випадку загальна тривалість робіт за проектом може бути збільшена. На цьому етапі повинні виконуватися дослідження фізико-хімічних властивостей генерування низькотемпературної плазми та її впливу на процеси займання, окислення, газифікації органічних матеріалів, активації підготовки сумішей тощо. На етапі прикладних науково-дослідних робіт замовник може вимагати отримання більш високих значень функціонально-технологічних параметрів ПХЕ, які перевищують сучасний рівень, наприклад, для набуття стратегічних переваг перед

конкурентами. На цьому етапі певні вимоги до ПХЕ у разі необхідності мають бути скориговані разом з командою проекту для подальшого формування альтернатив проектів зі створення ПХЕ.

Також треба зазначити, що команда проекту протягом виконання всіх етапів постійно проводить моніторинг нормативно-законодавчої бази.

Наступним кроком формування Статуту проекту є виконання операційних частин: закупівля обладнання, розробка продукту, доведення виробу, технологічний процес, виробництво ПХЕ, виробниче планування, виробнича логістика.

Закупівля обладнання починається з визначення потреби в закупівлі, цілі закупівель, критеріїв затвердження закупівель замовником і стратегії закупівель, розробляється контракт.

При цьому процес закупівель повинен перебувати під постійним наглядом команди проекту зі створення ПХЕ для того, щоб ціна, номенклатура та якість закупівель відповідали запитам замовника.

Складовими процесу закупівель обладнання є [5]: підготовка, вибір постачальника, моніторинг постачальника й приймання.

Вихідні дані процесу закупівлі обладнання будуть вхідними для декількох процесів: формування альтернатив проектів зі створення ПХЕ, розробки продукту та його виробництва.

Розробка продукту має на меті перетворити вимоги замовника у функціональність ПХЕ. У ході виконання розробляються зразки продукту, які підтверджують відповідність продукту вимогам процесу закупівлі плазмового та енергетичного обладнання. Також формуються технічні вимоги до структури продукту та кожного його компонента, узгоджуються вимоги до ПХЕ і за необхідності вдосконалюються. Відзначимо, що запропоновані рішення доводяться до всіх зацікавлених сторін.

Підпроцесами розробки є [5]:

- створення специфікації продукту;
- проектування ПХЕ та джерел живлення;
- створення конструкторської документації;
- створення технологічної документації;
- випробовування компонентів;
- випробовування ПХЕ.

За умови виконання всіх вимог вихідні параметри процесу розробки продукту будуть вхідними даними для формування альтернатив проектів зі створення ПХЕ. Якщо не всі вимоги виконано, то в певних випадках відбувається коригування вимог замовника.

Наступним процесом є *доведення виробу* — розробляється стратегія доведення ПХЕ з метою модифікацій, переробки й виправлення компонентів продукту або продукту загалом.

Вихідні дані операційного процесу доведення ПХЕ є вхідними для формування альтернатив проектів.

Встановлені в процесі розробки *технологічного процесу* та технологічної документації операції, а також режими обробки матеріалів піддаються моніторингу для переконання в стабільності їх відповідності керованим умовам виконання технологічного процесу.

Якщо технологічний процес виконано відповідно до вимог замовника, то його вихідні дані будуть вхідними для формування альтернатив проектів зі створення ПХЕ. Якщо вимоги не виконано, або неповністю виконано, то здійснюється повернення до процесу виробництва ПХЕ з метою коригування необхідних характеристик.

Метою процесу *виробництва ПХЕ* є забезпечення розробленого технологічного процесу необхідними

для початку виробництва ресурсами. Результатом процесу є стратегія виробництва. У процесі виробництва ПХЕ перевіряються критерії відповідності елементів виробничого процесу згідно з розробленими раніше вимогами, визначається обладнання, необхідне для початку виробництва ПХЕ, здійснюється перевірка параметрів устаткування відповідним критеріям. Вихідні дані процесу виробництва ПХЕ є вхідними для формування альтернативних проектів.

Виробниче планування забезпечує виконання контракту на своєчасне постачання ПХЕ. Результатами цього процесу є стратегія виробничого планування, плани з виконання кожного виробничого замовлення, плани завантаження підрозділів на встановлений період.

Вихідні дані процесу виробничого планування є вхідними для формування альтернативних проектів зі створення ПХЕ.

Метою *виробничої логістики* є забезпечення виробничого процесу й процесу постачання необхідними продуктами в планові терміни. Протягом даного процесу розробляється стратегія виробничої логістики, впроваджується й піддається моніторингу механізм обліку руху продуктів на складах і у виробництві, створюється інфраструктура логістики.

Підпроцесами є приймання, зберігання й видача комплектуючих у виробництво; внутрішньовиробниче транспортування; приймання, зберігання й видача готової продукції [5].

Вихідні параметри процесу виробничої логістики є вхідними для формування альтернатив проектів.

Важливою складовою процесної моделі формування Статуту проекту зі створення ПХЕ є *коригування вимог замовника*. На цьому етапі збираються, обробляються й фіксуються запити замовника для забезпечення їх втілення протягом життєвого циклу продукту. При цьому встановлюються постійні канали зв'язку із замовником. У той же час усі зміни, викликані корекцією технології виготовлення плазмових елементів або запиту замовника ідентифікуються, їх впровадження перебуває під управлінням команди проекту створення ПХЕ. Скориговані вимоги замовника будуть вхідними даними для процесу розробки продукту.

Ще одним важливим процесом є *взаємодія із замовником*, чим забезпечується правильне управління проектом зі створення ПХЕ, а також консультації з експлуатації ПХЕ і джерел їх живлення.

Підпроцесами є забезпечення експлуатації й підтримка замовника [5].

Далі команді проекту необхідно перевірити альтернативи проектів зі створення ПХЕ на відповідність визначеним замовником критеріям. Відбувається *розробка варіанта*, який найбільш відповідає вимогам замовника. Зазначимо, що це є дуже важливим завданням для осіб, що приймають рішення, тому що

їм доводиться стикатися з обмеженнями, які можуть вплинути на реалізацію проекту в майбутньому.

Як відомо, проект повинен бути завершений згідно з основними обмеженнями, а саме:

– якість — проект має бути виконаний відповідно до технічних завдань;

– час — доступні часові межі для завершення проекту;

– вартість (бюджет) — сума грошей для фінансування проекту;

– цінність — зобов'язання, засноване на місії проекту, яке має бути завершено у визначений період у рамках узгоджених часу, ресурсів і умов експлуатації.

Ці обмеження перебувають в прямому протиріччі один з одним, і зміна одного з них безпосередньо впливає на інші.

Дуже важливим, під час визначальним, є оцінка ризиків, які виникають на різних стадіях формування проекту зі створення ПХЕ, у тому числі на етапі розробки варіантів.

Треба відзначити, що процес управління проекту зі створення ПХЕ від моменту виникнення й аналізу ідеї до процесу реалізації знаходиться в тісній взаємозалежності з розробленою стратегією розвитку замовника: на підставі критеріїв ефективності відбувається процес формування альтернатив проектів, у той же час сам процес формування альтернатив, а також процес реалізації відібраних проектів вплива-

ють на стратегію, змінюючи її відповідно до нової інформації. Величина і вміст основних процесів визначається, з одного боку, стратегічними цілями і завданнями, обраними критеріями ефективності, а з іншого — обмеженнями щодо зовнішнього середовища (законодавство, конкуренти, попит споживачів, постачальники тощо) і ресурсів (фінансових, матеріальних, людських).

Вихідні дані процесу розробки варіантів є вхідними для формування альтернатив проектів зі створення ПХЕ і надсилаються для *погодження із замовником* для остаточного схвалення і *формування Статуту проекту*.

ВИСНОВКИ. 1. Запропоновано принципіву процесну модель формування Статуту міжнародного інноваційного проекту зі створення ПХЕ для перспективних енергетичних систем, яка систематизує можливості формування альтернатив подібних проектів та їх оцінки за допомогою запропонованих критеріїв відбору, які задовольняють потреби та очікування замовників і стейкхолдерів проекту.

2. З метою визначення взаємозв'язків між процесами різних рівнів і можливостей їх координованого управління розглянуто основні підпроцеси моделі формування Статуту, що санкціонує проект зі створення ПХЕ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] **Бурунсуз К. С.** Ідентифікація ризиків на стадіях життєвого циклу проектів зі створення плазмохімічних елементів для екологічно чистих енергетичних систем [Текст] / К. С. Бурунсуз // Збірник наукових праць НУК. — Миколаїв : Видавництво НУК, 2016. — № 4. — С. 106–112.
- [2] **Бурунсуз К. С.** Вартісна оцінка інвестиційного проекту створення енергетичного комплексу з плазмохімічної переробки вугілля [Текст] / К. С. Бурунсуз, Н. О. Гончарова // Управління розвитком складних систем. — 2016. — № 28. — С. 33–40.
- [3] Директива 2010 / 75 / ЄС Європейського Парламенту та Ради від 24 листопада 2010 року про промислові викиди (інтегроване запобігання та контроль забруднення) [Текст] / Офіційний вісник Європейського Союзу, L334/17. — 17.12.2010 р.
- [4] Дисконтированный срок окупаемости инвестиций (DPP) [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://finzz.ru/srok-okupaemosti-investicij-raschet-v-excel.html>.
- [5] **Ефимов В. В.** Управление процессами : учебное пособие [Текст] / В. В. Ефимов, М. В. Самсонова. — Ульяновск : УлГТУ, 2008. — 222 с.
- [6] Индекс прибыльности [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://utmagazine.ru/posts/7537-indeks-pribylnosti>.
- [7] **Рижиков В. С.** Проектний аналіз : навч. посібник [Текст] / В. С. Рижиков, М. М. Яковенко, О. В. Латишева, Ю. В. Дегтярьова та ін. — К. : Центр учбової літератури, 2007 — 384 с.
- [8] Руководство к Своду знаний по управлению проектами. Пятое издание (Руководство PMBOK®) Американский национальный стандарт [Текст] / Project Management Institute. — 2013. — 658 с.
- [9] **Сосунова Л. А.** Использование процессного подхода к управлению инновационно-инвестиционной деятельностью [Текст] / Л. А. Сосунова, В. К. Филиппов // Вестник Самарского государственного экономического университета. — № 7 (57). — 2009. — С. 86–90.
- [10] **Chapman C.** Project risk management: Process, techniques and insights [Text] / C. Chapman, S. Ward. — Chichester : John Wiley & Sons Ltd, 2003. — 389 p.
- [11] **Matveev I. B.** Chapter 8. Gasification Based on the Second Generation RF Plasma [Text] / I. B. Matveev, S. I. Serbin // In: Plasma Assisted Combustion, Gasification, and Pollution Control. Volume 2. Combustion and Gasification. — Printed in the USA: Outskirts Press, Inc., ISBN: 9781478769200, 2016. — Pp. 447–500.

- [12] **Matveev I. B.** Plasma-Assisted Reforming of Natural Gas for GTL : Part III-Gas Turbine Integrated GTL [Text] / I. B. Matveev, N. V. Washchilenko, S. I. Serbin // IEEE Transactions on Plasma Science, Special Issue on Plasma-Assisted Technologies. — Vol. 43. — Issue 12. — 2015. — Pp. 3969–3973.
- [13] **Puri D.** Evaluating The Criteria for Contractors' Selection and Bid Evaluation [Text] / D. Puri, S. Tiwari // International Journal of Engineering Science Invention. — 2014. — Vol. 3. — Issue 7. — Pp. 44–48.
- [14] **Smith N. J.** Managing Risk in Construction Projects [Text] / N. J. Smith, T. Merna, P. Jobbling. — 2nd edition Oxford : Blackwell Publishing. — 2006. — 244 p.
- [15] **Ward S. C.** Risk-management perspective on the project life cycle [Text] / S. C. Ward, C. B. Chapman // International Journal of Project Management. — 1995. — Vol. 13. — No. 3. — Pp. 145–149.
- [16] **Westland, J.** Project Management Life Cycle: A Complete Step-by-step Methodology for Initiating Planning Executing and Closing the Project [Text] / J. Westland. — Kogan : Page Limited. — 2006. — 256 p.

© К. С. Бурунсуз

Надійшла до редколегії 08.02.2017

Статтю рекомендує до друку член редколегії ЗНП НУК
д-р техн. наук, проф. *М. Ю. Харитонов*