

УДК 65.012.2

Попов Станіслав Олегович

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри економічної кібернетики і управління проектами ДВНЗ «Криворізький національний університет», Кривий Ріг

Попрожек Олена Олегівна

Аспірантка кафедри економічної кібернетики і управління проектами, *orcid.org/0000-0003-4919-7273* ДВНЗ «Криворізький національний університет», Кривий Ріг

ПОБУДОВА СХЕМИ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПРОЕКТІВ РЕМОНТІВ І МОДЕРНІЗАЦІЇ СКЛАДНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

***Анотація.** Побудовано схеми життєвого циклу проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання на основі аналізу обсягу ресурсного забезпечення. Проаналізовано характерні особливості проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання. На основі проведеного аналізу, враховуючи специфічність діяльності у сфері ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання, визначено основні етапи життєвого циклу означених проектів та побудовано схему життєвого циклу проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання. На базі обґрунтування виділення етапів життєвого циклу вказаних проектів доведено доцільність застосування проектноорієнтованого поопераційного підходу до планування проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання та обґрунтовано важливу роль ресурсного планування у життєвому циклі означених проектів.*

***Ключові слова:** проект; управління проектами; проекти ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання; життєвий цикл; ресурсне планування; поопераційний підхід*

**Постановка проблеми
у загальному вигляді**

На шляху до побудови ринкової економіки одним із важливих питань, з яким зіткнулася і Україна, є вирішення питання подальшого функціонування підприємств, створених ще за часів командної економіки, діяльність яких значною мірою побудована на засадах планового режиму. Найбільш відчутною вказана проблема спостерігається у машинобудівній галузі вітчизняної промисловості, оскільки значна частина сучасних підприємств вказаної галузі була побудована ще за часів командної економіки і дотепер суттєво не змінила основні принципи свого функціонування. Це в свою чергу і стало однією з причин різкого скорочення кількості вітчизняних машинобудівних підприємств, спаду обсягу виробництва галузі та її поступового занепаду.

Однією з найскладніших проблем реформування діяльності вітчизняних машинобудівних підприємств є те, що основна їх частина створювалася як великі багатопрофільні комплекси, але на сьогодні спостерігається ситуація падіння обсягу попиту на певні види продукції, що призводить до того, що певні види виробництва стають збитковими і виникає закономірне питання

фінансування та доцільності утримання комплексу в цілому.

Крім цього, проблема загострюється нестабільністю економіко-політичної ситуації в країні. Оскільки більшість машинобудівних виробництв є надзвичайно матеріало- та наукоємними, то навіть незначне коливання валютних курсів, цін на енергоносії та негаразди у взаємовідносинах із зовнішніми партнерами значною мірою ускладнює їх функціонування.

Отже, на сьогодні вкрай важливим є вирішення проблеми пошуку нових підходів до реформування діяльності машинобудівних підприємств, які б враховували її специфічність та дали можливість подальшого розвитку вказаної галузі промисловості. Одним із перспективних напрямів вирішення цієї проблеми є застосування методології управління проектів до управління діяльністю машинобудівних підприємств з метою підвищення її ефективності.

Аналіз досліджень і публікацій

На сьогодні методологія управління проектами застосовується майже у всіх галузях економіки.

На основі апарату теорії управління проектами здійснюється реформування значної кількості галузей національної економіки, реалізація будівельних та виробничих проектів, розроблення проектів енергозбереження та раціонального

використання ресурсів, а також організація та управління проектами технічного обслуговування та ремонтів обладнання тощо.

Вітчизняні науковці завдяки своїм працям сприяють розвиткові управління проектами як наукового напрямку у світі.

Питанню визначення поняття, основних характеристик, особливостей проектного менеджменту та його практичного застосування у різних сферах господарювання присвячена значна частина праць як іноземних, так і українських спеціалістів. Серед них слід зазначити важливий внесок у розвиток вітчизняної методології управління проектами таких вчених, як С.Д. Бушуєв, А.В. Шахов, В.А. Рач, В.І. Чимшир, А.І. Білоконь та інші.

Саме безупинні дослідження з удосконалення методології проектного менеджменту та розробки рекомендацій щодо його практичного застосування у різноманітних галузях господарювання можуть забезпечити динамічний розвиток вітчизняної та світової промисловості.

Проте окремі елементи проектного управління потребують подальшого дослідження та розроблення.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми

Варто зазначити, що на сьогоднішній день праці вітчизняних та закордонних науковців сприяють безупинному розвитку методології управління проектами. Проте невирішеним залишається питання прикладного застосування методології управління проектами до управління діяльністю вітчизняних підприємств. Одним з важливих питань на сьогоднішній день залишається проблема планування масштабних проектів в умовах функціонуючого машинобудівного підприємства. Саме цим пояснюється актуальність розробки методики ресурсного планування проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання. Першим етапом методики ресурсного планування означених проектів є побудова принципової схеми життєвого циклу проекту ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання та визначення його особливостей.

Мета статті

Метою статті є формування схеми життєвого циклу проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання на основі аналізу обсягу ресурсного забезпечення та визначення характерних особливостей означених проектів.

Об'єктом дослідження є проекти ремонтів і модернізації унікального складного технологічного обладнання.

Предмет дослідження – особливості життєвого циклу проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання та їх ресурсного забезпечення.

Викладення основного матеріалу

Важливим видом діяльності вітчизняних машинобудівних підприємств є реалізація проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання. В рамках цього дослідження розглядаються проекти, у яких під ремонтами і модернізацією складного технологічного обладнання розуміється повне розбирання із заміною усіх спрацьованих частин та виправленням деталей, які не замінюються, оновлення та вдосконалення відповідно до сучасних вимог сукупності механізмів, приладів та пристроїв, необхідних для обробки, виготовлення чи зміни стану, властивостей та/чи форми предметів праці, які здійснюються для виробництва матеріальних благ чи надання послуг іншими підприємствами, як один з важливих напрямів діяльності вітчизняних підприємств.

Застосування методології управління проектами до проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання є виправданим, оскільки означені проекти належать до проектноорієнтованої діяльності. Крім цього, для ефективної реалізації проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання доцільніше застосовувати методи та засоби проектного менеджменту на заміну традиційного операційного управління у зв'язку зі значним ступенем оригінальності означених проектів, наявністю багатьох ризиків та складністю ресурсного планування, пов'язаною з високим ступенем невизначеності.

В рамках дослідження розглядаються проекти ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання, для яких характерно:

- наявність тендерної процедури замовлення ремонту і модернізації складного технологічного обладнання;
- укладання договору на виконання ремонтних робіт за результатами тендеру до проведення дефектації складного технологічного обладнання, при цьому вартість ремонтних робіт є зафіксованою відповідно до умов тендеру;
- проведення планового капітального ремонту складного технологічного обладнання власного виробництва після закінчення спрацювання гарантованого моторесурсу;
- наявність у складі складного технологічного обладнання складових частин з високим рівнем вимог до точності їх виготовлення, що призводить до необхідності виготовлення технологічних запчастин;
- складна схема робіт проекту;

– складність самого технологічного обладнання та рівень вимог до надійності його роботи і досягнення регламентованих показників роботи вимагає високого рівня наукоємності виробництва ремонтного підприємства;

– тривалий термін виконання ремонтних робіт;

– високі вимоги щодо проведення випробувальних робіт та приймання відремонтованого обладнання;

– необхідність забезпечення гарантійного супроводу функціонування складного технологічного обладнання протягом гарантійного обсягу моторесурсу.

Отже, розглядаючи ремонти складного технологічного обладнання, постає важливе питання яким чином оцінити обсяги робіт та необхідного ресурсного забезпечення, враховуючи оригінальність кожної спрацьованої одиниці обладнання за умови формування тендерної пропозиції до моменту проведення її дефектації. Оскільки машинобудівне підприємство, яке здійснює ремонтну діяльність, має на меті отримання прибутку, то воно зацікавлене в найбільш ефективному розподілі та використанні ресурсів у процесі здійснення ремонтних робіт, які відрізняються високим ступенем складності та тривалим терміном виконання. Тому, аналізуючи замовлення на виконання ремонтних робіт, машинобудівне підприємство має розробити його оптимальний бюджет, який би задовольнив замовника за ціною виконуваних робіт, а самому підприємству дав можливість виконати роботи у якнайкоротший термін при обмеженості ресурсів та отримати запланований обсяг прибутку. Основою вказаного плану є визначення обсягу ресурсного забезпечення (матеріальних, енергетичних, людських, фінансових та інших видів ресурсів). Саме тому в основі розроблення схеми життєвого циклу проекту ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання має бути ресурсне планування та постійний контроль його виконання на кожному етапі життєвого циклу проекту.

Застосування проектноорієнтованого підходу до ресурсного планування проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання дасть змогу точніше врахувати особливості технологічного циклу виконання означених робіт, визначити обсяг ресурсного забезпечення кожного конкретного етапу, виявити найбільш ресурсоємні етапи та розробити заходи для оптимізації з метою зниження обсягу ресурсного забезпечення.

Отже, враховуючи вищевикладене, початковим етапом життєвого циклу проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання

на основі аналізу обсягу ресурсного забезпечення є участь у тендері на проведення ремонту і модернізації складного технологічного обладнання.

Насамперед необхідно відслідкувати проведення тендерів на ремонт складного технологічного обладнання. Серед всіх наявних пропозицій ($T [T_1, T_2, \dots, T_n]$) шляхом аналізу технічної можливості проведення ремонту і модернізації певного складного технологічного обладнання слід вибрати найліпший варіант (T_B) та націлити діяльність саме на участь в обраному тендері та виконання всіх його умов.

Наступним кроком є аналіз складу складного технологічного обладнання (рис. 1).

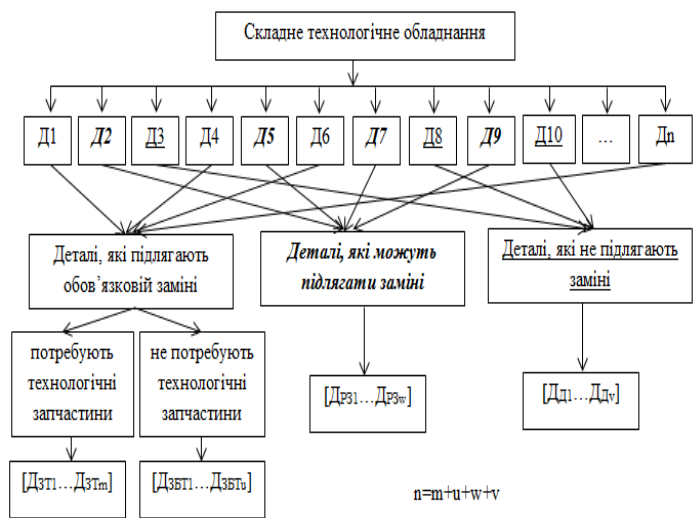


Рисунок 1 – Схема аналізу складу складного технологічного обладнання

Проаналізувавши складові частини складного технологічного обладнання, можна отримати поділ всіх складових частин на такі групи:

– деталі, які підлягають обов'язковій заміні (у т.ч. ті, які потребують виготовлення технологічних запчастин, та ті, які не потребують виготовлення технологічних запчастин);

– деталі, які можуть потребувати заміни або доопрацювання;

– деталі, які не підлягають заміні.

Відповідно до отриманого розподілу методом експертних оцінок визначається ймовірність заміни, доробки і ремонту окремих частин складного технологічного обладнання.

За допомогою використання поопераційного підходу, суть якого полягає у тому, що не виготовлена продукція є причиною виникнення витрат виробництва, а саме операції, які необхідно виконати для виробництва певної продукції, є причиною виникнення витрат, визначаємо найбільш вірогідний набір операцій для кожної складової частини складного технологічного обладнання. Доцільність переходу від розгляду окремих деталей

до розгляду конкретних операцій їх обробки пояснюється тим, що кількість можливих технологічних операцій в умовах певного функціонуючого виробництва обмежена його технологічними можливостями, тому можна заздалегідь розробити базову модель ресурсного забезпечення кожного можливого типу операцій. В результаті використання вказаного підходу можна досягти більш точного розрахунку обсягу ресурсного забезпечення при спрощенні самого процесу визначення обсягів необхідних ресурсів. Це пояснюється тим, що при використанні традиційного підходу передбачається нормування витрат праці та матеріалів на кожен вид продукції, можливих варіантів яких є безліч, з наступним розрахунком витрат на його виробництво.

Запропонований підхід відрізняється тим, що навіть у випадку постійного оновлення асортименту продукції, яка виготовляється, перелік можливих технологічних операцій і, як наслідок, обсяг потреби у ресурсах для кожної з них залишається незмінним, що приводить до того, що визначення переліку необхідних операцій є достатнім для формування планового обсягу ресурсного забезпечення. Крім цього, поопераційний підхід до ресурсного планування дає змогу точніше врахувати особливості технологічного процесу та визначити можливі центри збільшення обсягу витрат певних видів ресурсів.

Тому, проаналізувавши необхідні операції для здійснення ремонту і модернізації складного технологічного обладнання та визначивши обсяг ресурсного забезпечення означеного проекту, можна переходити до формування тендерної пропозиції із зазначенням термінів і вартості виконуваних робіт. За результатами участі у тендері можливі варіанти оформлення документів та початку виконання ремонтних робіт або програш тендеру та повернення до етапу вибору потенційно можливої тендерної пропозиції і повторної підготовки тендерної документації.

У випадку виграшу тендеру наступним етапом є оформлення документів, отримання складного технологічного обладнання у ремонт, його розбірка, очищення та дефекація. За результатами проведення вказаних робіт може бути сформовано уточнений обсяг необхідних операцій та уточнений обсяг необхідного ресурсного забезпечення. Після цього відбувається порівняння запланованого передконтрактного та уточненого після проведення дефекації обсягу ресурсного забезпечення.

Якщо уточнений обсяг перевищує запланований необхідне прийняття управлінських рішень щодо оптимізації проектних дій та зменшення обсягу витрат. Враховуючи те, що розглядається наукоємне виробництво, для якого характерною є значна

частина непрямих витрат в структурі сукупних витрат виробництва, вирішенням проблеми скорочення обсягу витрат є скорочення загальної тривалості проекту за рахунок виконання певних робіт одночасно (за наявності такої можливості) або розгляд варіанта залучення додаткових працівників основного виробництва для організації позмінної роботи, що в свою чергу забезпечить при незначному збільшенні прямих витрат досягти більш вагомого скорочення непрямих витрат.

Наступним етапом є безпосереднє виконання ремонтних дій, при цьому важливо порівнювати фактичний обсяг ресурсного забезпечення із запланованим з метою недопущення збитковості виконуваного проекту.

Виконання ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання передбачає обов'язкове проведення випробувань означеного обладнання та забезпечення гарантійного супроводу його експлуатації, витрати на здійснення яких також мають бути включеними до планового обсягу ресурсного забезпечення.

Враховуючи вищевикладене, можна побудувати схему життєвого циклу означених проектів на основі аналізу ресурсного забезпечення. Означена схема представлена на рис. 2.

Представлена схема життєвого циклу враховує особливості реалізації проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання, наочно демонструє важливість етапу ресурсного планування означених проектів, оскільки саме обсяг ресурсного забезпечення проекту доцільно використовувати як показник оцінки виконання проекту.

Висновки

Отже, на основі аналізу характерних особливостей проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання:

1. Було побудовано схему життєвого циклу означених проектів на основі аналізу ресурсного забезпечення.

2. Було доведено доцільність застосування проектноорієнтованого поопераційного підходу до розробки проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання.

У результаті аналізу життєвого циклу проектів, що розглядаються, можна дійти висновку, що саме застосування нових підходів до ресурсного планування проектів ремонтів та модернізації складного технологічного обладнання дасть змогу підвищити конкурентоздатність вітчизняних машинобудівних підприємств за рахунок підвищення рентабельності їх діяльності.

Подальший напрям дослідження полягає у деталізації методики ресурсного планування обраних проектів.

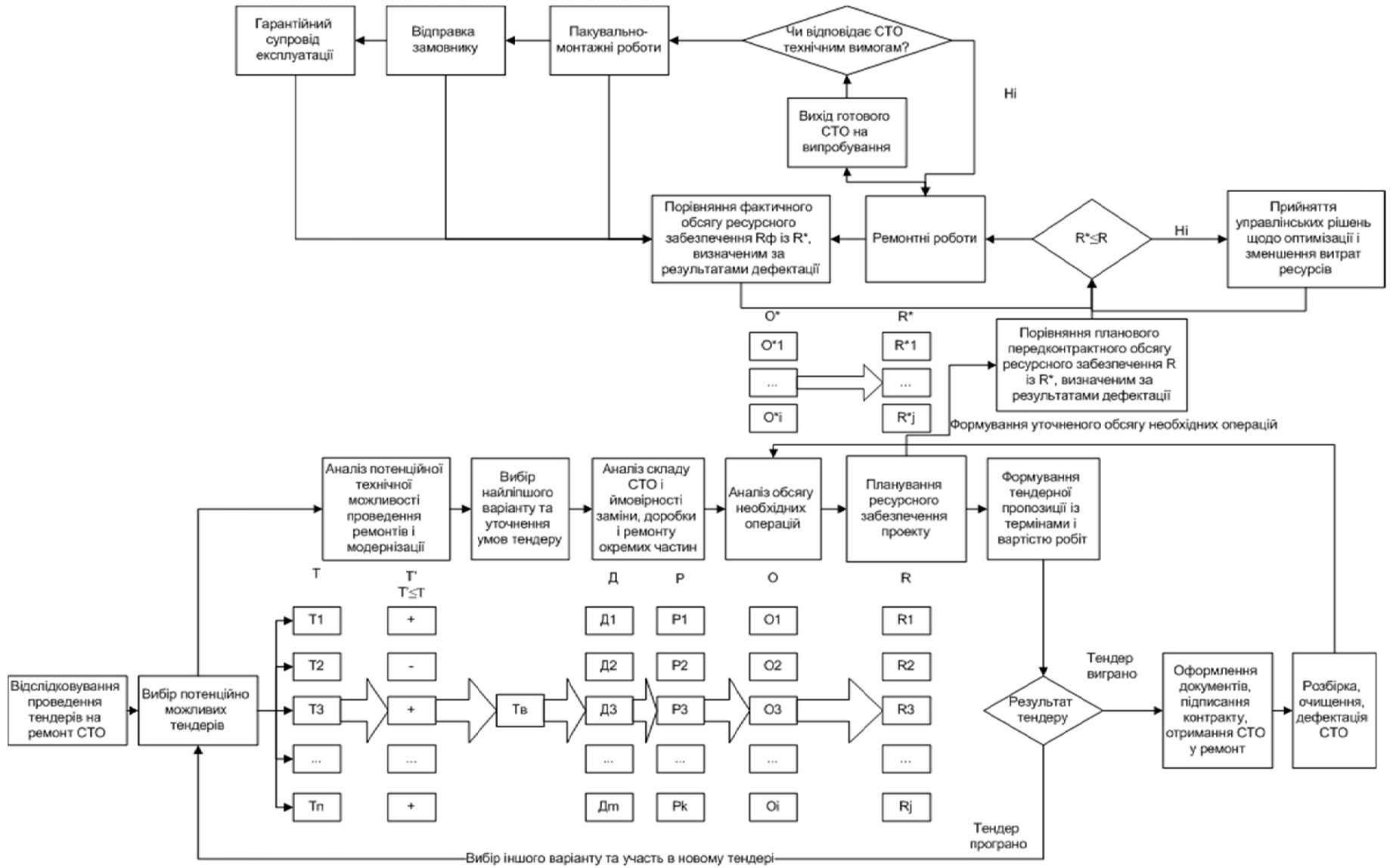


Рисунок 2 – Схема життєвого циклу проекту ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання

Список літератури

1. *Projectmanagement / Управление проектами: Толковый англо-русский словарь-справочник.* / под ред. проф. В.Д. Шапиро; Проект Менеджмент Консалтинг, ЗАО. – М.: Высш. шк, 2000. – 379 с.
2. Бушуев С.Д., Бушуева Н.С., Бабаев И.А., Яковенко В.Б., Гриша Е.В., Дзюба С.В., Войтенко А.С. *Креативныетехнологии управления проектами и программы: Монография.* – К.: Саммит-Книга, 2010. – 768 с.
3. Бушуев С.Д. *Управление закупками в проектах: в 2 т. / С.Д. Бушуев, В.В. Морозов.* – К.: Украинская ассоциация управления проектами, 1999. Т. 1: Главы 1-4. – 185 с.
4. Бушуев С.Д., Харитонов Д.А. *Ценностный подход в управлении развитием сложных систем / С.Д. Бушуев, Д.А. Харитонов // Управління розвитком складних систем.* – 2010. – № 1. – С. 10–15.
5. Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г. *Управление проектами: Учебное пособие / Под общ. ред. И.И. Мазура.* – 2-е изд. – М.: Омега-Л, 2004. – 664 с.
6. *Мир управления проектами: основы, методы, организация, применение / Под ред. Х.Решке, Х. Шелле. Пер. с англ. А.В. Позняков, В.В. Познякова.* – М.: Аланс, 1994. – 303 с.
7. Новиков Д.А. *Методология управления.* / Д.А. Новиков. – М.: Либроком, 2011. – 128 с.
8. Оберемок И.И., Развитие системы управления проектами на базе сбалансированной системы показателей оценки качества / И.И. Оберемок, Н.В. Оберемок // *Управління розвитком складних систем.* – 2011. – № 8. – С. 35–38.
9. Попов С.О., *Проектноорієнтована діяльність в галузі промислових ремонтів і модернізації обладнання // Науковий журнал «Молодий вчений».* № 3 (18) березень, 2015 р., Частина 1. – 2015. – с. 189–192.
10. Тесля Ю.Н. *Система управления проектами авиастроительного предприятия / Ю.Н. Тесля, А.В. Егорченков, Н.Ю. Егорченкова, Д.С. Катаев, Н.А. Черная // Управління розвитком складних систем.* – 2011. – № 8. – С. 55-59.
11. Тесля Н.Ю. *Створення системи портфельного управління ресурсами компанії в проектах / Н.Ю. Тесля // Управління розвитком складних систем.* – 2010. – № 4. – С. 19–22.
12. Тянь Р.Б. *Управління проектами / Р.Б. Тянь, Б.І. Холод, В.А. Ткаченко.* – К.: Центр навчальної літератури, 2003. – 398 с.
13. *Управление проектами (Зарубежный опыт) / А. Кочетков и др.; Санкт-Петербургская академия недвижимости.* – СПб.: Два Три, 1993. – 446 с.
14. *Управление проектами: стандарты, методы, опыт / А.С. Товб, Г.П. Ципес.* – М.: Олимп-Бизнес, 2003. – 240 с.

Стаття надійшла до редколегії 12.09.2018

Рецензент: д-р екон. наук, проф. С.В. Афанас'єв, Криворізький національний університет, Кривий Ріг

Попов Станислав Олегович

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой экономической кибернетики и управления проектами ГВУЗ «Криворожский национальный университет», Кривой Рог

Попрожек Елена Олеговна

Аспирантка кафедры экономической кибернетики и управления проектами, orcid.org/0000-0003-4919-7273 ГВУЗ «Криворожский национальный университет», Кривой Рог

ПОСТРОЕНИЕ СХЕМЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОЕКТОВ РЕМОНТОВ И МОДЕРНИЗАЦИИ СЛОЖНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Аннотация. Построены схемы жизненного цикла проектов ремонтов и модернизации сложного технологического оборудования на основе анализа объема ресурсного обеспечения. Проанализированы характерные особенности проектов ремонтов и модернизации сложного технологического оборудования. На основании проведенного анализа, учитывая специфику деятельности в сфере ремонтов и модернизации сложного технологического оборудования, определены основные этапы жизненного цикла выбранных проектов и построена схема жизненного цикла проектов ремонтов и модернизации сложного технологического оборудования. Путем выделения этапов жизненного цикла указанных проектов доказана целесообразность использования проектноориентированного пооперационного подхода к планированию проектов ремонтов и модернизации сложного технологического оборудования и обоснована важность роли ресурсного планирования в жизненном цикле выбранных проектов.

Ключевые слова: проект; управление проектами; проекты ремонтов и модернизации сложного технологического оборудования; жизненный цикл; ресурсное планирование; пооперационный подход

Popov Stanislav

DSc (Eng.), professor

Kryvyi Rih National University, Kryvyi Rih

Poprozhuk OlenaGraduate student, *orcid.org/0000-0003-4919-7273*

Kryvyi Rih National University, Kryvyi Rih

CONSTRUCTING A LIFE-CYCLE SCHEME OF THE PROJECTS OF RENOVATIONS AND MODERNIZATION OF COMPLEX TECHNOLOGICAL EQUIPMENT

Abstract. The article is devoted to constructing a life-cycle scheme of projects of renovations and modernization of complex technological equipment based on the analysis of the volume of resource support. There are the analysis characteristics of the projects of renovations and modernization of complex technological equipment. Based on this analysis, given the specificity of the activities in the area of renovations and modernization of complex technological equipment, determined the main stages of life cycle of these projects and constructing a life-cycle scheme of the projects of renovations and modernization of complex technological equipment. Based on justification the main stages of life cycle of these projects proved the feasibility of use project-oriented operation approach to the resource planning of projects of renovations and modernization of complex technological equipment and proved the importance of the role of the resource planning in the life-cycle of these projects.

Keywords: project; project management; project of renovations and modernization of complex technological equipment; life cycle; resource planning; operation approach

References

1. Shapiro, V.D. (2000). *Project management. Thesaurus English-Russian Dictionary-Directory*, 379.
2. Bushuev, S.D., Bushueva, N.S., Babaev, I.A., Yakovenko, V.B., Grisha, E.V., Dzuba, S.V., Voytenko, A.S. (2010). *Creative Technology of the project and program management*. 768.
3. Bushuev, S.D., Morozov, V.V. (1999). *Management of purchases in the projects*. 185.
4. Bushuev, S.D., Haritonov, D.A. (2010). *Value approach in managing the development of complex systems. Management of development of complex systems, 1*, 10-15.
5. Mazur, I.I., Shapiro, V.D., Oldergogge, N.G. (2004). *Project Management*. 664.
6. Reshke, H., Shelle, H. (1994). *The world of project management: fundamentals, methods, organization, application*. 303.
7. Novikov, D.A. (2011). *Methodology of management*. 128.
8. Oberemok, I.I., Oberemok, N.V. (2011). *Development project management system based on balanced system of indicators assessing the quality. Management of development of complex systems, 8*, 35-38.
9. Popov, S.O., Poprozhuk, O.O. (2015). *Industrial renovation and modernization of equipment as the project oriented activities. YoungScientist, 3* (18), 189-192.
10. Teslya, U.N. (2011). *Project Management System of the aircraft enterprise. Management of development of complex systems, 8*, 55-59.
11. Teslya, N.U. (2010). *Creating a system of the portfolio projects' resource management. Management of development of complex systems, 4*, 19-22.
12. Tyan, R.B., Holod, B.I., Tkachenko, V.A. (2003). *Project management*. 398.
13. Kochetkov, A. (1993). *Project Management (Foreign experience)*. 446.
14. Tovb, A.S., Cipes, G.P. (2003). *Project Management: standards, methods, experience*. 240.

Посилання на публікацію

- APA Popov, S., & Poprozhuk, O., (2018). *Constructing a life-cycle scheme of the projects of renovations and modernization of complex technological equipment. Management of development of complex systems, 35*, 54 – 60. [in Ukrainian]
- ДСТУ Попов С.О. Побудова схеми життєвого циклу проектів ремонтів і модернізації складного технологічного обладнання [Текст] / С.О. Попов, О.О. Попрожук // Управління розвитком складних систем. – 2018. – №35. – С. 54 – 60.