

УДК 658.621.311.212

Обґрунтовані системні засади ідентифікації конфігурації проекту каскаду малих гідроелектростанцій на річці в умовах стохастичного середовища. Означені головні системні задачі управління конфігурацією проекту, а також методи їх вирішення. Обґрунтовані складові ефективності проектів

Обоснованы системные принципы идентификации конфигурации проекта каскада малых гидроэлектростанций на реке в условиях стохастической среды. Отмечены главные системные задачи управления конфигурацией проекта, а также методы их решения. Обоснованы составляющие эффективности проектов

System principles of authentication of configuration project of cascade of the small hydroelectric power stations on the river in the conditions of stochastic environment are grounded. Basic system tasks of management of project configuration, and also methods of their decision, are determined. The constituents elements of projects efficiency are grounded

ОСОБЛИВОСТІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ КОНФІГУРАЦІЇ ПРОЕКТІВ КАСКАДУ МАЛИХ ДЕРИВАЦІЙНИХ ГІДРО- ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ В УМОВАХ СТОХАСТИЧНОГО СЕРЕДОВИЩА

О.В. Сидорчук

Доктор технічних наук, професор
Кафедра управління проектами та безпеки виробництва*

В.М. Боярчук

М.І. Бабич

Асистент*

*Львівський національний аграрний університет
вул. В. Великого, 1, м. Дубляни, Жовківський район,
Львівська область, 80381

Контактний. тел.: 097-763-58-32

E-mail: babych-m@mail.ru

А.В. Татомир

Постановка проблеми

Основні причини, що стримують розвиток малої гідроенергетики в нашій країні в сучасних умовах були визначені в «Програмі державної підтримки розвитку нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії та малої гідро- і теплоенергетики» [4], чинні до нинішнього часу і полягають у відсутності достатніх інвестиційних фондів, відповідної нормативно-правової бази та конкурентоспроможного вітчизняного гідроенергетичного обладнання.

Новим поштовхом у даному питанні стало прийняття у 2009 році закону «Про затвердження «зеленого» тарифу» [5], що дозволяє значною мірою скоротити терміни окупності проектів будівництва та відновлення малих дериваційних гідроелектростанцій (МГЕС).

Проте, незважаючи на прийняті закони, рівень використання гідроенергетичного потенціалу в енергетичному балансі країни залишається досить низьким і потребує цілеспрямованого наукового супроводу.

Таким чином, існує науково-технічна задача, яка полягає в розробці наукових методів для підвищення ефективності проектів, основою яких є галузь знань з управління проектами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Міжнародний стандарт ISO-10007 [1] визначає управління конфігурацією як технічну та організаційну діяльність, що включає в себе ідентифікацію конфігурації, контроль за нею, надання звітності про статус конфігурації та перевірку конфігурації. В цьому стандарті також означені складові ідентифікації конфігурації – структурування продукту, вибір об'єктів конфігурації та документування фізичних і функціональних параметрів, визначення та обґрунтування конфігураційних баз проекту. Положення, записані в стандарті, в наявних публікаціях розглядається абстрактно, безвідносно до предметних галузей проектів. Методичні основи ідентифікації конфігурації в залежності від прикладної сфери мають свої особливості. В гідроенергетичних проектах ці особливості не є обґрунтовані, що унеможливує оцінювання їх ефективності [2].

Мета статті

Метою статті є обґрунтування методів і моделей управління конфігурацією проекту в умовах стохастичного середовища.

Виклад основного матеріалу

Щоб з'ясувати особливості управління конфігурацією проектів електрозабезпечення споживачів, необхідно означити головні властивості виробництва електроенергії шляхом освоєння гідропотенціалу малих річок. Основною особливістю використання енергії річок є наявність стохастичності вхідного параметра (витрати води), а також сезонної його нерівномірності його надходження. Також важливо враховувати, що тип обраного гідрообладнання залежить від геометричних параметрів ділянки річки. Для максимального використання гідропотенціалу необхідне обґрунтування і розміщення декількох станцій на річці (каскад ГЕС), при цьому проектування ГЕС на річці не може розглядатись окремо, ізольовано, оскільки проектний простір зменшується з реалізацією кожного наступного етапу проекту. Враховуючи ці особливості можна сформулювати головні системні задачі управління конфігурацією даного проекту: 1) ідентифікація конфігурації продукту (каскаду МГЕС); 2) управління структурою продукту в часі (поетапне введення в дію ланок каскаду МГЕС).

Ідентифікація конфігурації проекту каскаду МДГЕС здійснюється на підставі узгодження фізичних характеристик об'єктів конфігурації (ОК) з характеристиками проектного середовища (ПС) і уможливує встановлення оптимальних параметрів конфігурації проекту. Головною метою ідентифікації

як складової процесу управління проектом є забезпечення ефективної структури продукту. Для нашого проекту це означає, що властивості каскаду МДГЕС на кожній окремій річці мають бути такими, щоб забезпечити максимально ефективне використання водотоку річки.

У нашому випадку ОК виступають елементи дериваційної гідроелектростанції (деривація, турбіна, генератор), які характеризуються певними фізичними показниками. Проектним середовищем є безпосередньо річка [6].

Розглядаючи функціонування об'єкта конфігурації з заданими фізичними показниками (довжиною та діаметром деривації, потужністю турбіни, мінімальною та максимальною витратою турбіни) у віртуальній системі отримуємо так звані системно-функціональні показники об'єкта конфігурації, які характеризують результати його роботи в цій системі [2].

Основним функціональним показником, який відображає результат роботи гідроелектростанції на річці, є виробіток енергії протягом деякого часу.

Суть реалізації проекту полягає в накладанні ОК на ПС з заданням певної конфігураційної бази з множиною параметрів Y (рис. 1). Таким чином створюються підстави для оптимізації параметрів дериваційного каналу, параметрів турбіни і встановлення геометричних характеристик ділянки річки для спорудження ГЕС.



Рис. 1. Схема визначення системно-функціональних показників проекту

Розв'язок цих задач можливий на основі імітаційного моделювання віртуальної системи проекту електрозабезпечення споживачів. Моделювання здійснюється з метою встановлення залежності фізичних і функціональних показників об'єкта конфігурації від характеристик проектного середовища. Для цього реальні об'єкти замінюють їх математичним відображенням з накладанням на них причинно-наслідкових зв'язків. Основою для побудови статистично імітаційної моделі є системотехнічний опис проекту [3].

Для узгодження конфігураційних баз проекту із характеристиками проектного середовища використовується зворотна задача, в ході якої визначається ефективність системи Y від ряду варіантів конфігурації, після чого здійснюється оптимізація множини параметрів конфігурації:

$$E = f(X; Y) \rightarrow \text{extr}_Y \quad (1)$$

Іншою важливою складовою управління конфігурацією є управління структурою продукту в часі (поетапне введення в дію ланок каскаду МГЕС). Порядок

впровадження етапів проекту і їх кількість залежатиме від ряду чинників.

Очевидно, що впровадження нової МГЕС впливає на ПС, змінюючи його кількісні характеристики (потенціал річки), і зменшує проектний простір. Іншими словами, формування каскаду дериваційних ГЕС триватиме до деякого доцільного рівня використання потенціалу річки:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{ПС} \times Y_1 \Rightarrow E_1 \rightarrow \max_{Y_1}; \\ \text{ПС} \setminus \text{ПС} \times Y_1 \Rightarrow \text{ПС}'; \\ \text{ПС}' \times Y_2 \Rightarrow E_2 \rightarrow \max_{Y_2}; \\ \text{ПС}' \setminus \text{ПС}' \times Y_2 \Rightarrow \text{ПС}''; \\ \dots \end{array} \right. \quad (2)$$

Графічне відображення формування структури продукту подано на рис. 2.



Рис. 2. Схема формування структури продукту зі зміною проектного середовища

Накладаючи об'єкти конфігурації на ПС, отримуємо ефективну множину параметрів конфігурації Y_1 і нові характеристики проектного середовища $\text{ПС}'$. Аналогічно накладаються об'єкти конфігурації на нове проектне середовище і процедура ідентифікації конфігурації отримує продовження. Таким чином формується множина параметрів конфігурації проекту $\{Y_i\}$, якою і визначається зміст робіт з впровадження каскаду МГЕС.

Висновки

1. Управління конфігурацією проектів електрозабезпечення споживачів на основі використання відновлюваних джерел вимагає розроблення системи моделей для множини варіантів конфігурації даного проекту.

2. Означені особливості ідентифікації конфігурації проекту каскаду малих дериваційних гідроелектростанцій в умовах стохастичного середовища дають змогу сформулювати головні вимоги до моделей управління, а також розкрити науково-методичні підстави їх створення.

3. Побудовані моделі є передумовою управління конфігурації проекту. 4. Для запропонованих методів доцільно застосувати статистично-імітаційне моделювання.

Література

1. Административное управление качеством. Руководящее указание по управлению конфигурацией (ISO-10007-95) : Международный стандарт ИСО 10007:1995.
2. Бабич М.І. Означення складових конфігурації проекту електрозабезпечення споживачів на основі використання гідроенергії малих річок / Бабич М.І. // Управління проектами та логістика, системний аналіз та логістика : науковий журнал. – Вип.6. – К.: НТУ, 2009. – С. 31-35.
3. Дружинин В.В. Системотехника. / В.В. Дружинин, Д.С. Конторов – М.: Радио и связь, 1985. – 200 с.
4. Програма державної підтримки розвитку нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії та малої гідро- і тепло-енергетики [Електронний ресурс]: Відомості Верховної Ради, 1997 / Закон України №1505 від 31.12.97. – К.: CD – вид-во «Інфодиск», 2008. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM): кольор.; 12 см. – (Законодавство України, 2008).- Систем. вимоги: Pentium – 233; 32 Mb RAM; CD-ROM Windows 98/2000/NT/XP. – Законодавство.
5. Про затвердження «зеленого» тарифу [Електронний ресурс]: Відомості Верховної Ради, 2009 / Закон України №25 від 15.01.2009. – К.: CD – вид-во «Інфодиск», 2009. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM): кольор.; 12 см. – (Законодавство України, 2009).- Систем. вимоги: Pentium – 233; 32 Mb RAM; CD-ROM Windows 98/2000/NT/XP. – Законодавство.
6. Сидорчук О.В. Особливості узгодження конфігурацій проектів енергетичних систем за використання відновлюваних джерел енергії / [О.В. Сидорчук, В.М. Боярчук, А.В. Татомир, М.І. Бабич] // Управління проектами у розвитку суспільства : тези доповідей VI міжнародної конференції. – К.: КНУБА, 2009. – С. 181–183.