

Технологія і організація виробництва

УДК 05.13.12

ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ДО ПРОЕКТУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ

І.С. Безклубенко

Київський національний університет будівництва і архітектури,
03680, Повітрофлотський просп., 31, Київ, Україна, i.bezklubenko@gmail.com

АНОТАЦІЯ. На основі огляду і аналізу основних методів проектування мережевих систем розроблені основи системного підходу до автоматизації проектування інженерних мереж, що розвиваються. Сформульовані основні принципи, які лежать в основі систем автоматизації: принцип нових задач, принцип системної єдності, розвитку, включення, інваріантності, сумісності, стандартності. Запропонований декомпозиційний підхід ще на стадії проектування дасть змогу, з одного боку, врахувати запас пропускної спроможності мережі у випадку приєднання нових користувачів цільового продукту, а з другого боку дасть можливість оперативно змінювати структуру і параметри магістральних і розподільчих мереж при необхідності ліквідації аварійних ситуацій. Розроблена методика дозволяє врахувати особливості процесу проектування, побудувати схему обміну проектними рішеннями між етапами та рівнями з ітераційними циклами.

Ключові слова: інженерна мережа, системи автоматизації проектування, системний підхід.

ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

Бесклубенко И.С.

Киевский национальный университет строительства и архитектуры,
03680, Воздухофлотский просп., 31, Киев, Украина, i.bezklubenko@gmail.com

АННОТАЦИЯ. На основании обзора и анализа основных методов проектирования сетевых систем разработаны основы системного подхода до автоматизации проектирования развивающихся инженерных сетей. Сформулированы основные принципы, которые лежат в основе систем автоматизации: принцип новых задач, принцип системного единства развития, включения, инвариантности, совместимости, стандартизации. Предложенный декомпозиционный подход еще на стадии проектирования дает возможность, с одной стороны, - учитывать запас пропускной возможности сети в случае присоединения новых потребителей целевого продукта, а с другой стороны даст возможность оперативно изменять структуру и параметры магистральных и распределительных сетей при необходимости ликвидации аварийных ситуаций. Разработанная методика позволяет учитывать особенности процесса проектирования, построить схему обмена проектными решениями между этапами та уровнями с итерационными циклами.

Ключевые слова: инженерная сеть, системы автоматизации проектирования, системный подход.

BACKGROUND OF CHOICE FOR DIESEL GENERATOR BY POWER IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

Bezklubenko I.S.

Kyiv National University of Construction and Architecture
03680, Povitroflotsky av.31, Kyiv, Ukraine, i.bezklubenko@gmail.com

ABSTRACT. Based on the review and analysis of key network systems design techniques developed bases of system analyses to automate the design of developing engineering networks. Formulates the basic principles that underlie the automation systems: the principle of the new challenges the principle of system unity development, inclusion, invariance, compatibility, standardization. Proposed decomposition



approach is still at the design stage makes it possible, on the one hand, to take into account the supply network capability in the event of the accession of new consumers target product and, on the other hand will give the possibility to modify the structure and parameters of the transmission and distribution networks, if necessary, the Elimination of emergency situations. The developed technique allows to take into account the peculiarities of the design process, build the schema design decisions exchange between stages Ta levels with iterative cycles.

Keywords: *engineering network, systems design automation, system approach.*

Актуальність проблеми. Характерною рисою сучасного науково-технічного прогресу є автоматизація всіх галузей народного господарства. Застосування математичних методів при проектуванні народно-господарських об'єктів дозволяє покращувати їх технічний рівень та якість, скорочувати терміни їх розробки та впровадження в промисловості. Автоматизація проектування є особливо ефективною, якщо від автоматизації виконання окремих інженерних розрахунків переходять до комплексної автоматизації, створюють для цієї цілі системи автоматизованого проектування (САПР). Розвиток та широке застосування САПР на базі засобів сучасної обчислювальної техніки, пакетів прикладних програм і банків даних - головний напрямок для подолання протиріччя між задачами і можливостями їх розв'язання в прийнятні терміни.

Виклад основного матеріалу досліджень. Плануємих розвиток великих міст призводить не тільки до ускладнення мереж комунального господарства, але й потребує ще на стадії їх проектування колосальної людської праці і великих капітальних вкладень. Перед спеціалістами, що займаються проектуванням та експлуатацією таких мережевих систем, стоять задачі проектування мереж з урахуванням запасу пропускної спроможності та можливості оперативного змінення структури і параметрів магістральних та розподільних мереж в умовах зростаючого попиту цільового продукту. У зв'язку з цим виникає необхідність в обмежені терміни ефективно розв'язувати задачі по знаходженню ресурсів для інтенсифікації роботи інженерних мереж, і вже на стадії проектування визначати оптимальні характеристики і параметри ліній зв'язку, джерел цільового продукту, регуляторів, визначати можливість ліквідації аварійних ситуацій, визначати функціональні алгоритми роботи мереж в умовах автоматичного керування. Тому, розв'язок проблеми автоматизації проектування інженерних мереж в умовах їх прогнозованого розвитку має важливе значення.

Проектні рішення, крім того що мають задовольняти функціональним, технологічним та іншим вимогам, мають бути в деякому сенсі оптимальними, тобто реалізувати можливість економно використовувати майже завжди обмежені матеріально-технічні ресурси. Як показує аналіз існуючих методів проектування [1], - це не завжди можливо. Тому ефективним, якщо не єдиним методом розв'язання існуючих задач є розробка систем автоматизації проектування на основі широкого використання математичних методів і обчислювальної техніки, що в кінцевому рахунку дозволяє [2]:

- розв'язувати багатокритеріальні задачі аналізу та синтезу інженерних мереж з мінімальними затратами ручної праці;
- збільшити ефективність роботи проектувальників за рахунок різкого скорочення термінів виконання проектних робіт;
- збільшити в рази точність розрахунків, покращити надійність роботи мереж, що особливо важливо в умовах зростаючого дефіциту цільового продукту (газ, вода, тепло).

В результаті проведених досліджень був розроблений системний підхід до проектування інженерних мереж, що розвиваються. Системний підхід означає [3], що кожна система є інтегрованим цілим навіть тоді, коли вона містить в собі окремі функціональні системи і підсистеми. Кожна система має ряд цільових показників і баланс між ними може змінюватися від однієї системи до іншої в широких межах. Методи системотехніки направлені на відшукання мінімуму цільових функцій системи за окремими показниками і досягнення максимуму взаємозаміщення складових частин системи.

Системний підхід до проектування розглядає процес проектування як засіб досягнення цілі - створення систем, що оптимально задовільняють поставленим вимогам, для виділення найбільш суттєвого і загального, яке притаманне проектуванню. Він дає можливість змістовно уявити етапи декомпозиції процесу проектування та об'єкту проектування, що дозволяє сформулювати основні принципи, які лежать в основі систем автоматизації проектування (в тому числі і САПР інженерних мереж), їх компонент і забезпечення [4]: принцип нових задач; системного підходу до проектування; першого керівника; системної єдності; розвитку; включення; інваріантності; комплексності; інформаційної єдності; сумісності; стандартності.

Принцип системного підходу до проектування полягає в тому, що об'єкт проектування розглядається як єдина система для досягнення поставлених цілей перш за все за рахунок керованої взаємодії підсистем. Системний підхід до проектування визначає проектування як процес досягнення цілей, розподілу ресурсів, організації інформації та забезпечення координації таким чином, щоб всі головні аспекти і проблеми були точно визначені і пов'язані з підпроцесами у відповідності з раніше побудованою схемою.

Висновки. Реалізація принципу системного підходу дасть можливість:

- декомпонувати загальну задачу проектування на рівні з цільовою орієнтацією і етапи з процедурною локалізацією;
- побудувати схему обміну проектними рішеннями між ячейками, етапами та рівнями з ітераційними циклами;
- визначити цілі і критерії систем проектування;
- побудувати (багатоповерхову) ієрархічну систему оцінок проектних рішень для побудови процедури багатокритеріальної оптимізації за показником "вартість - ефективність".

Література

1. *Дмитриев Л.Г.* Автоматизированное проектирование конструкций гражданских зданий. - К: Будівельник, 1999. - 236 с.
2. *Общепромышленные руководящие материалы по созданию САПР: Редакция 1-78 /Государственный комитет по науке и технике/. - М.: 1978. - 82 с.*
3. *Чеснат Г.* Техника больших систем. - М.: Энергия, 1978. - 656 с.
4. *Жук К. Д. и др.* Построение современных систем автоматизованного проектирования. - К.: Наукова Думка, 1993. - 245 с.

REFERENCES

1. *Dmitriev L.G. (1999). Avtomatizirovannoe proektirovanie konstrukcij grazhdanskih zdaniy [Automated design of civil buildings]. Kyiv: Budivel'nik. – (in Russian).*
2. *Obshheotraslevye rukovodjashhie materialy po sozdaniju SAPR [General industry guidance on the creation of CAD]. (1978). Edition 1-78, Moscow. – (in Russian).*
3. *Chesnat G. (1978). Tehnika bol'shih sistem [The technique of large systems]. Moscow: Jenergija. – (in Russian).*
4. *Zhuk K.D. (1993). Postroenie sovremennyh sistem avtomatizovannogo proektirovanija [Construction of modern systems of automated design]. Kyiv: Naukova Dumka. – (in Russian).*

Надійшло до редакції 25.01.2016 р.

Рецензент: д.т.н., проф. Яковенко В.Б.