

При поддержке:



Одесский национальный морской университет
Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ)
Украинская государственная академия железнодорожного транспорта
Научно-исследовательский проектно-конструкторский институт морского флота
Институт морехозяйства и предпринимательства
Луганский государственный медицинский университет
Харьковская медицинская академия последипломного образования
Бельцкий Государственный Университет «Алеку Руссо»
Институт водных проблем и мелиорации Национальной академии аграрных наук

Входит в международную наукометрическую базу
РИНЦ SCIENCE INDEX

Международное периодическое научное издание

International periodic scientific journal

SW **Научные труды**
Scientific papers
o r l d

Выпуск №3 (44), 2016

Issue №3 (44), 2016

Том 1
Транспорт
Технические науки

Иваново
«Научный мир»
2016

УДК 08
ББК 94
Н 347

Главный редактор: *Гончарук Сергей Миронович*, доктор технических наук, профессор, Академик

Редактор: *Маркова Александра Дмитриевна*

Председатель Редакционного совета: *Шибает Александр Григорьевич*, доктор технических наук, профессор, Академик

Научный секретарь Редакционного совета: *Куприенко Сергей Васильевич*, кандидат технических наук

Редакционный совет:

Аверченков Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, Россия

Антонов Валерий Николаевич, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Быков Юрий Александрович, доктор технических наук, профессор, Россия

Захаров Олег Владимирович, доктор технических наук, профессор, Россия

Капитанов Василий Павлович, доктор технических наук, профессор, Украина

Калайда Владимир Тимофеевич, доктор технических наук, профессор, Академик, Россия

Коваленко Петр Иванович, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Копей Богдан Владимирович, доктор технических наук, профессор, Украина

Косенко Надежда Федоровна, доктор технических наук, доцент, Россия

Круглов Валерий Михайлович, доктор технических наук, профессор, Академик, Россия

Кудерин Марат Крыкбаевич, доктор технических наук, профессор, Казахстан

Ломотько Денис Викторович, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Лебедев Анатолий Тимофеевич, доктор технических наук, профессор, Россия

Макарова Ирина Викторовна, доктор технических наук, профессор, Россия

Морозова Татьяна Юрьевна, доктор технических наук, профессор, Россия

Рокочинский Анатолий Николаевич, доктор технических наук, профессор, Украина

Ромашенко Михаил Иванович, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Павленко Анатолий Михайлович, доктор технических наук, профессор, Украина

Пачурин Герман Васильевич, доктор технических наук, профессор, Академик, Россия

Першин Владимир Федорович, доктор технических наук, профессор, Россия

Пиганов Михаил Николаевич, доктор технических наук, профессор, Россия

Поляков Андрей Павлович, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Попов Виктор Сергеевич, доктор технических наук, профессор, Россия

Семенцов Георгий Никифорович, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Сухенко Юрий Григорьевич, доктор технических наук, профессор, Украина

Устенко Сергей Анатольевич, доктор технических наук, доцент, Украина

Хабибуллин Рифат Габдулхакович, доктор технических наук, профессор, Россия

Червоный Иван Федорович, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Шайко-Шайковский Александр Геннадьевич, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Щербань Игорь Васильевич, доктор технических наук, доцент, Россия

Кириллова Елена Викторовна, кандидат технических наук, доцент, Украина

Н 347 Научные труды SWorld. – Выпуск 3(44). Том 1. – Иваново: Научный мир, 2016 – 99 с.

Журнал предназначается для научных работников, аспирантов, студентов старших курсов, преподавателей, предпринимателей. Выходит 4 раза в год.

The journal is intended for researchers, graduate students, senior students, teachers and entrepreneurs. Published quarterly.

УДК 08
ББК 94

© Коллектив авторов, 2016



ЦИТ: 316-091

DOI: 10.21893/2410-6720-2016-44-1-091

УДК 004.89

Дудченко О.М., Новиков В.І., Карпова С.О., Політикін Б.М.
ЗАСТОСУВАННЯ ЛЮДИНО-МАШИННИХ ПРОЦЕСІВ В ЗАДАЧАХ
ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЕКТУВАННЯ НА СУДНОБУДІВНОМУ
ВИРОБНИЦТВІ

*Херсонська філія Національного університету кораблебудування,
Херсон, Ушакова 44, 73000*

Dudchenko O.M., Novikov V.I., Karpova S.O., Politikin B.M.
APPLICATION HUMAN-MACHINE PROCESSES IN OPTIMIZATION
PROBLEMS ON DESIGN SHIPBUILDING

*Kherson branch National University of Shipbuilding
Kherson, Ushakova 44, 73000*

Анотація. У статті розглядаються формальні підходи що до організації взаємодії людини та машини у проектуванні сучасного суднобудівного виробництва. Проаналізовано математичні засоби визначення оптимальної структури суднової виробничої системи, вказані недоліки існуючих підходів та запропоновані технічні рішення для побудови судових виробничих систем.

Ключевые слова: суднові виробничі системи, людино-машинний інтерфейс.

Abstract. In the article that formal approaches to the interaction of man and machine in the design of modern shipbuilding. Mathematical analysis tools to determine the optimal structure of the ship's production system, deficiencies of existing approaches and proposed technical solutions for the production systems.

Key words: ship production systems, human-machine interface.

Вступ. Побудова математичних моделей суднобудівних об'єктів дуже часто пов'язана з процесом оптимізації їх структури, характеристик, і виробничих параметрів. Необхідність оптимізації з'являється при автоматизованому проектуванні технічних об'єктів в суднобудуванні, плануванні робіт, управлінні технічними об'єктами і оцінці їх ефективності [1]. Враховуючи, що властивості технічного об'єкта характеризуються не одним, а певною сукупністю показників (критеріїв), найчастіше суперечливих, виникає потреба у вирішенні задачі багатокритеріальної (векторної) оптимізації.

Задачі багатокритеріальної оптимізації в таких областях як важка промисловість специфічні і вимагають для свого вирішення спеціальних методів. Переважна більшість діалогових методів передбачає спрямований перебір ефективних рішень з метою знаходження єдиного, що щонайкраще відповідає системі переваг людини-особи, що приймає рішення (ОПР) [2].

На кожному кроці таких методів виконується наступна послідовність:

- знаходження для аналізу одного з ефективних рішень;
- далі ОПР вказує напрямок, в якому слід шукати більш детально визначене з його точки зору рішення;
- здійснюється пошук в обраному напрямку.

Даний діалоговий метод закінчує роботу, якщо отримане на певному етапі



ефективне рішення задовольнить ОПР, і визнається подальший пошук недоцільним.

$$\left(\sum_{i=1}^n \alpha_i \lambda_i^r(x) \right)^{1/r}, \quad (1)$$

$$\min_{i \in N} \alpha_i \lambda_i(x), \quad (2)$$

$$\prod_{i=1}^n (\lambda_i(x))^{\alpha_i}, \quad (3)$$

де $\lambda_i(x)$, $i=1, n$ - нормалізовані значення критеріїв; α_i , $i=1, n$ - коефіцієнти важливості критеріїв; N - множина індексів критеріїв, що оптимізуються; n - потужність множини N .

Вибір напрямку пошуку на кожному кроці діалогових методів, які використовують згортки (1) - (3), здійснюється зміною коефіцієнтів α_i , $i=1, n$. Однак обґрунтовано змінити значення α_i можна тільки для згортки (2) в разі чіткої вказівки ОПР необхідного значення кожного критерію f_i^{mp} , $i=1, n$.

Для (1), (3) побудова залежностей $\alpha_i(f_1^{mp}, \dots, f_n^{mp})$ неможливо. Слід також зауважити, що для методів, які використовують згортку (2), можливість побудови залежностей $\alpha_i(f_1^{mp}, \dots, f_n^{mp})$ зовсім не означає отримання рішення x^{mp} зі значеннями критеріїв $f_i(x^{mp}) = f_i^{mp}$, $i=1, n$. Для цього необхідно, щоб x^{mp} було ефективним рішенням, а вгадати його практично неможливо.

Аналіз структури множини ефективних рішень показує, що заданий ОПР напрямком пошуку може виявитися неіснуючим. Особливо це характерно для PLM (PDM) систем в САПР [3]. Тобто необхідна перевірка існування кожного обраного напрямку в проектуванні, але жоден з відомих діалогових методів вирішення задачі багатокритеріальної оптимізації такої перевірки не передбачає.

Зазначені недоліки призводять до наступних негативних наслідків, що виявляються в процесі оптимізації:

- якщо напрямку, заданого ОПР, не існує, то стають непотрібними всі подальші дії щодо розрахунку значень α_i і знаходженню нового ефективного вирішення. Однак технологічний САПР (САМ) буде виконувати ці дії і, в результаті, отримає рішення, яке абсолютно не відповідає обраному напрямку [4];

- ОПР, не знаючи про неефективність обраного напрямку пошуку, неодноразово намагатиметься просунутися в ньому, але безрезультатно;

- зважаючи на людський фактор ОПР відсоток неіснуючих з усіх обраних їм напрямків досить високий і лежить в межах 30-50%.

Все сказане обумовлює застосування діалогового методу, заснованого на людино-машинному взаємодії при вирішенні мікроетапов проектних завдань галузі суднобудування [5].

Постановка задачі.

Таким чином, необхідно знайти рішення наступної задачі багатокритеріальної оптимізації САМ проектування:



$$\begin{aligned} (f_1(x), \dots, f_i(x), \dots, f_n(x)) &\xrightarrow{x \in D} \min, \\ D &= \{x \in E^m \mid g_j(x) \leq 0, \quad j = \overline{1, J}\} \end{aligned} \quad (4)$$

де $f_i(x), i = \overline{1, n}$ - критерії, що оптимізуються; D - множина допустимих рішень x ; $g_j(x), j = \overline{1, J}$ - функції обмежень; m - розмірність простору параметрів.

Математичний апарат

Сутність запропонованого методу доцільно розглядати за такими етапами:

1. отримання початкового ефективного рішення, з якого фактично і починається процес оптимізації;
2. пред'явлення отриманого рішення ОПР для оцінки і визначення напрямку пошуку найкращого рішення;
3. перевірка існування обраного напрямку пошуку;
4. знаходження ефективного рішення в обраному напрямку.

Для отримання початкового рішення можна використовувати будь-яку з згорток (1) ÷ (3) з коефіцієнтами $a=1, i = \overline{1, n}$. Вочевидь, ця вимога не суперечить умові $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$, оскільки в разі рівності значень коефіцієнтів важливості ними можна просто знехтувати. Найкращою, однак, слід визнати згортку (2). Максимізація цієї згортки на множині D дозволяє отримати ефективне рішення x^* , яке має властивість: для будь-якого рішення $x \in D$ виконується нерівність $\min_{i \in N} \lambda(x^*) > \min_{i \in N} \lambda(x)$. Однак, для двокритеріального випадку $\lambda_1(x^*) = \lambda_2(x^*)$.

Отримане початкове рішення, а також границі множини ефективних рішень пред'являються ОПР для оцінки. Якщо ОПР визнає значення критеріїв в x^* задовільними, а подальший пошук недоцільним, то процес оптимізації закінчується, і x^* вважається рішенням задачі (4). Якщо ж x^* не задовольняє ОПР, то ОПР повинна на підставі своєї системи переваг вказати напрямок подальшого пошуку на множині ефективних рішень.

У пропонованому методі, напрямок пошуку визначається відповіддю ОПР на питання: "Значення яких критеріїв при проектуванні необхідно поліпшити (зменшити) за рахунок погіршення (збільшення) значень інших?"

Висновок. Вочевидь, вимоги до інформації, необхідної для ОПР, і до його здібностей мінімальні. Отримавши від ОПР напрямок пошуку, необхідно перевірити його існування. Напрямок поліпшення значень будь-якої сукупності критеріїв $L_{opr} \in N$ в точці x^* існує тільки в тому випадку, якщо x^* не є ефективним рішенням по даній сукупності критеріїв. Тому перевірка існування зазначеного ОПР напрямку пошуку являє собою перевірку x^* на ефективність за обраною ОПР сукупністю критеріїв, що поліпшуються L_{opr} .

Література

1. Є.О. Яковенко, В.Д. Гогунський, П.С. Носов, Оцінювання рівня організаційних знань. // Високі технології в машинобудуванні: Збірник наукових праць НТУ „ХПІ”. – Харків, 2010. – Вип.4. С. 303-308.
2. Ю.І. Косенко, П.С. Носов. Механізми ідентифікації та трансформації



«знань» суб'єкта критичної інфраструктури // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві. Збірник наукових праць [Текст]. — Вип. 3(4) — Одеса: Наука і техніка 2013, С. 99-104

3. П.С. Носов. Побудова складальних вузлів двигунів внутрішнього згоряння засобами САПР у 3D // Збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції „Інновації у підготовці фахівців технологічної, професійної освіти та готельно-ресторанного бізнесу”. — Херсон: Видавництво ХДУ, 2012. — С. 88-93.

4. О.Н. Дудченко, В.И. Новиков. Модель выбора оптимальной судебной сборки. // Збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції „Інновації у підготовці фахівців технологічної, професійної освіти та готельно-ресторанного бізнесу”. — Херсон: Видавництво ХДУ, 2014. — С. 220-227.

5. О.М. Дудченко, В.І. Новиков. Оптимальное проектирование технических систем суднобудоування на основі принципу Парето. // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві. Збірник наукових праць [Текст]. — Вип. 4(11) — Одеса, 2015, - Наука і техніка, С. 24-29.

Статтю наділено: 3.10.2016 г.

© Дудченко О.М.

ЦИТ: 316-116

DOI: 10.21893/2410-6720-2016-44-1-116

УДК 625.7

Лесников В.В., Молчанов В.С., Попов А.М.
ПЕРЕУСТРОЙСТВО ВОДОНЕСУЩИХ КОММУНИКАЦИЙ ПРИ
РЕКОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

ООО «Стройтранссервис», Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (НГАСУ), Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС), Россия

Lesnikov V.V., Molchanov V.S., Popov A.M.
RECONSTRUCTION OF THE WATER-BEARING UTILITIES AT ROAD
RECONSTRUCTION

LTD «Stroytransservis», Novosibirsk state architectural-build university (NGASU), Siberian state university of ways of report (SGUPS), Russia

Аннотация. Статья посвящена технологиям переустройства водонесущих и других инженерных коммуникаций при реконструкции автомобильной дороги и преодолению возникающих при этом технических осложнений. Освещены вопросы обеспечения безосадожности земляного полотна и предотвращения его обводнения.

Ключевые слова: водопровод, ливневая канализация, металлический футляр, трубы из полипропилена, земляное полотно, траншеи и котлованы.

Abstract. The article is devoted to technologies for the reconstruction of the water-bearing and other engineering communications during the reconstruction of the road and overcoming the resulting technical complications. The questions ensure