

## По въпроса за методи за решаване на креативни задачи

Михаил Лепаров

**Abstract: About Methods for Creative Tasks Solving:** Tasks which can not be, formalized and for which there are no known methods for solving are called heuristic tasks. In most cases there are to be solved by usage of solutions of tasks which have already been made and the intelligence of the person who solves them. There are various methods which support the solution of heuristic tasks. The purpose of the current work is to present some new ways for solution of heuristic tasks.

**Key words:** heuristic method, heuristics.

### ВЪВЕДЕНИЕ

Евристиката е наука за творческото мислене. Съществуват голям брой евристични методи, които представляват съвкупност от насочващи стъпки. Всеки евристичен метод се основава на особености (закономерности) на човешкото мислене или на особености (закономерности) на областта, от която са решаваните задачи, или на комбинация от двата вида особености.

Някои работи, посветени на евристичните методи са [1-6 и мн. други]. Целта на настоящата работа е да предложи някои нови начини за решаване на евристични задачи. Същите са получени на базата на логичен анализ и са експериментирани в ТУ-София.

Използуваните термини са в съответствие с тези, дадени в [1].

### МЕТОДИ

#### 1. Метод „Свободни ресурси“

**Основна идея:** Във всеки технически обект (ТО) са налице множество неизползувани ресурси, които могат да се оползотворят за неговото усъвършенстване.

#### Алгоритъм

1. Уточняване на проблема.

2. Геометрични ресурси:

2.1. Определяне на всички свободни (нефункционални) повърхнини или част от повърхнини.

Заб. Нефункционални повърхнини са неконтактните повърхнини, т.е. повърхнини, които не контактуват с никакви др. повърхнини, вкл. и такива от околната среда.

2.2. Определяне на всички свободни (нефункционални) ръбове или част от тях и върхове.

2.3. Определяне на свободните обеми. Свободен обем се явява разликата между реалния обем и функционалния обем.

2.4. За всеки свободен ресурс от т.2.1-2.3 се търсят идеи за неговото използване, напр. чрез използване на други евристични методи.

3. Инженерни ресурси:

3.1. Определяне на неработните потоци, напр. топлинен поток, вибрации, материален отпадъчен поток и др.

Съставяне на списък от неработни потоци.

Заб. За улеснение може да се построи физически принцип на действие (ФПД) на ТО.

3.2. Уточняване на неизползувани в даден момент работни потоци.

Съставяне на списък от такива потоци.

3.3. За всеки свободен ресурс от т.3.1-3.3 се търсят идеи за неговото използване, напр. чрез използване на други евристични методи.

**Пример 1 (Геометрични ресурси)**

1. Търсене на нов външен вид или допълнителна функция, или друга реализация на функцията на ТО „Стол“. Примерът е с преобладаващи геометрични ресурси.

2.1. Функционални повърхнини са (фиг.1):

- под краката- X;
- повърхнината от облегалката, по която се допира гърба на седящия (при наличие на седнал човек);
- повърхнината от седалката, върху която е седнал човек (при наличие на седнал такъв).

Всички останали повърхнини са свободни.

2.2. Функционални ръбове са ръбове X (фиг.1). Всички останали ръбове са свободни.

2.3. Свободни обеми са пространствата (фиг.1):

- под седалката 3;
- между прътите 1 и 2;

Част от пространството под стола се използва в някои случаи за поместване на краката на седящия. Това пространство има формата на триъгълна призма и може да се приеме за функционално пространство (4 на фиг.1).

За ТО от фиг.1 свободното пространство съставя около 70% от общия обем на стола, като в последния не се включва обемът за сядане на човек.

2.4. Някои възможни идеи са:

(2.1) някоя от повърхнините се използва за реклама или за декоративно оформяне, напр. чрез вдлъбнати и изпъкнали повърхнини;

(2.2) в някои от вътрешните ръбове на краката се вгражда трион с предпазител, като по този начин столът може да се използва и за рязане;

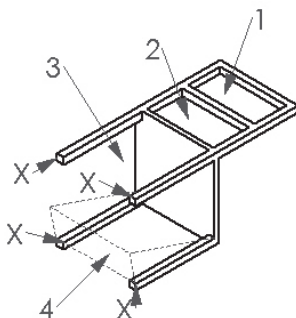
(2.3) част от свободния обем се използва за изграждане на чекмедже, в което да се съхраняват някакви вещи (напр. ножове, вилници, лъжици и др.), друга част може да се използва за декоративна цел;

3. 1. Инженерни ресурси са ограничени и се свеждат до:

- механичен поток (силите от теглото на седящия човек).

3.3. Някои възможни идеи са:

- теглото се използва за пресоване на изделия, т.е. столът служи и като малка преса; пресоването се извършва при сядане;



**Фигура 1. Геометрични ресурси на ТО „Стол“**

**Пример 2 (Инженерни ресурси)**

1. Търсене на нов външен вид или допълнителна функция, или друга реализация на функцията на ТО „Пералня“. Примерът е с преобладаващи инженерни ресурси.

2.1-2.3 По-голямата част от външните повърхнини са свободни. Същото се отнася и част от вътрешните. Почти всички ръбове са свободни. Липсата на сборен чертеж затруднява определянето на свободните обеми.

2.4. Някои възможни идеи са:

- върху външните повърхнини да се отпечата инструкцията за работа на пералнята или най-важните части от инструкцията;

- върху външните видими повърхнини да се нанесе репродукция на картина;

3.1. Изходящи неработни потоци:

ФПД на домашна пералня е даден на фиг.2.

а) мръсна вода (начало на пране), почти чиста вода (край на пране);

б) вибрации;

в) топла мръсна вода;

3.2.

г) механичен поток (въртене на барабана);

д) светлинен поток (сигнализацияна лампа);

3.3. Някои възможни идеи:

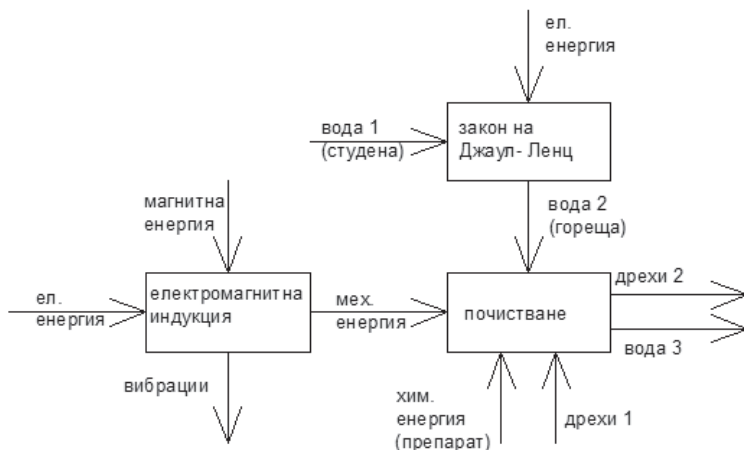
а) използване на водата за пълнене на тоалетното казанче; вариант; мръсна вода може да се използва за измиване или пране на още по-мръсни вещи;

б) получаване на ел. енергия и зареждане на батерия;

в) ненужната топлина служи за първоначално загряване на следващата порция вода, която ще постъпва в пералнята;

г) измиване на пластмасови съдове;

д) използване на лампата и за сигнализация на вида на настъпила повреда; за тази цел на съответни места на ТО са поставени подходящи сензори.



**Фигура 2. ФПД на ТО „Пералня“**

**2. Метод „Промяна на процес“**

**Основна идея:** Промяната на процеса, в който участва ТО, предизвиква промяна в обекта

### Алгоритъм

1. Избор на ТО.
  2. Определяне на неговата главна функция (ГФ).
  3. Уточняване на процеса, в който участвава разглеждания ТО. Намерената ГФ от т.2 спомага за тази дейност. Търсенето на отговор на въпроса „За какво е предназначачен обектът?“ облекчава определянето на процеса.
  4. Уточняване на същността на процеса, т.е. начина на реализация.
  5. Търсене на нови начини на реализация на процеса. Евристичните методи са подходящо средство за това.
  6. По всеки нов начин от т.5 търсене на подходяща промяна на ТО с цел той да може да участва в изпълнението на процеса.
- Новият ТО представлява тенденция за развитие.

### Пример

1. *Лъжица, легло, химикалка.*
2. *(лъжица) хранене с течни и полутечни храни;  
(легло) спане  
(химикалка) оставане на следа върху хартия*
3. *(лъжица) хранене  
(легло) спане  
(химикалка) писане*
4. *(хранене с лъжица) хващане на лъжицата за дръжката с ръка, придвижване до храната, загребване на храната, придвижване до устата и изсипване на съдържанието ѝ;  
(спане върху легло) сядане върху леглото и лягане по гръб (корем, настрани) върху еластично тяло;  
(писане чрез химикалка) захващане на корпуса на химикалката чрез ръка, движение върху хартията, придружено с натиск с цел да се остави подходяща среда от пишещото средство;*
5. *(хранене) директно изсипване на течната или полутечна храна в устата;  
(спане) поддържане на тялото на определен брой места;  
(писане) движение на пишещо средство във въздуха, без докосване на „хартията“;*
6. *Тенденции:  
(лъжица) лъжицата е тип „помпа“;  
(легло) тип „койка“; тялото се придържа от еластични елементи, които закрепват тялото на определени места;  
(химикалка) електронна химикалка, която остава сигнал за вида на движението си, а software разпознава буквите и извежда текста на електронна хартия.*

Една модификация на метода е със следния

### Алгоритъм

- 1' = 1
- 2' Определяне на взаимодействието на ТО с човека, който експлоатира обекта.
- 3' = 4
- 4' = 5
- 5' = 6

### Пример

- 1'. Шлифер
- 2'. Обличане, носене, събличане.

3'. (обличане) шлиферът се взема от закачалката, облича се единият ръкав, облича се другият ръкав, закопчава се;

(носене) шлиферът се прегъва по тялото, пъха се ръката в някой от джобовете с цел вземане на предмет от там и неговото последващо връщане или за престояване на ръцете в джобовете;

(събличане) шлиферът се разкопчава, съблича се единият ръкав, съблича се другият ръкав, поставя се на закачалка;

4', 5'.

(обличане)

- шлиферът се облича през главата;

- „шлиферът“ се облича през краката; горната част се премията отзад-напред през главата и се съединява отпред с долната част; преди съединяването се обличат последователно ръкавите;

- ципът за присъединяване на двете части на шлифера се затваря надолу;

(носене)

- около джобовете има отвори, които позволяват по-лесно достигане до тяхното съдържание, а освен това така шлиферът ефектно ще се композира с дрехата под него;

(събличане) събличането става в ред, обратен на обличането.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В доклада за разгледани два метода “Свободни ресурси” и “Промяна на процес” за решаване на евристични задачи. Методите са представени чрез евристични алгоритми и са онагледени чрез примери. Те могат да се използват при решаването на творчески инженерни проблеми.

### **ЛИТЕРАТУРА**

[1] Лепаров М., М. Вичева, М. Георгиев. Основи на инженерното проектиране, учебник, С., Изд. „Софттрейд“, 2008.

[2] Ганева Н., М. Лепаров, Г. Станчев. Основи на инженерното проектиране, ръководство, С., Изд. „Софттрейд“, 2008.

[3] Лепаров М. Н. Относно евристичните методи, XV научно-техн.конф. с межд. участие “Автоматизация на дискретното производство” АДП 2005, Созопол., 2005.

[4] Орлов Н. А. Методологически основи на конструирането. Правила и принципи, Русе, ВТУ “Ангел Кънчев”, 1986.

[5] Цонев М. Методи за техническо творчество, С., Техника, 1986.

[6] Техническое творчество: Теория, методология, практика, энциклопедический словарь, под. ред. А.,И.Половинкина и В.В.Попова, научно-произв. объединение “Информ-система”, М., 1995.

### **За контакти:**

Проф. д-р Михаил Лепаров, Катедра „Основи и технически средства за конструиране“, Технически университет - София, тел.: 965 3783, e-mail: mleparov@tu-sofia.bg

**Докладът е рецензиран.**