

УДК 004.4

Чорнобай К. Ю.

студентка гр. ІС-1-4М, кафедра інформаційних систем,
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Сєдих О. Л.

старший викладач кафедри інформатики,
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

РІШЕННЯ ЗАДАЧ ПРОЕКТУВАННЯ ЗАСОБАМИ MS EXCEL

Вступ. Задачі оптимізації є одніми з найпоширенішими задачами в процесі проектування виробів. За своєю сутністю проектування - це пошук технічних рішень, які відповідають технічним завданням і забезпечують оптимальні рішення. Під проектуванням і виготовленням будь-якої ємності для зберігання газів, рідин, сипучих твердих матеріалів розробник бажає отримати максимальний обсяг при мінімальній площі поверхні - при цьому найбільш раціонально і з користю витрачається матеріал.

Матеріали і методи. В роботі розглянуто використання MS Excel для проектування виробів, а саме, визначення параметрів ємностей циліндричної форми з максимальним об'ємом, оптимальної форми та простим економічним розкромом.

Результати. Завдання було наступне: зі сталевого листа товщиною 4 мм стандартних розмірів 1,5 м на 6,0 м необхідно виготовити бак для води без кришки (рис. 1) максимального обсягу, оптимальної форми, зі зручним і простим розкромом, тобто з мінімальною трудомісткістю виготовлення.

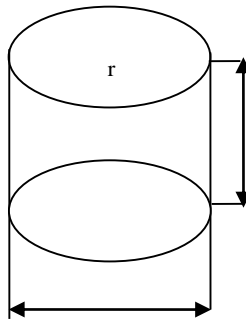


Рис. 1. Циліндричний бак

В даній задачі цільовою функцією, яку необхідно оптимізувати, є функція для розрахунку об'єму циліндричного баку (1):

$$V = \pi \cdot \left(\frac{y}{2}\right)^2 \cdot z \quad (1)$$

Площа поверхні баку розраховується за формулою (2):

$$S = 2\pi \cdot \frac{y}{2} \cdot z + \pi \cdot \left(\frac{y}{2}\right)^2 \quad (2)$$

Оптимізаційну задачу будемо вирішувати в MS Excel (рис. 2) за допомогою надбудови «Поиск решения».

Заповнення діалогового вікна надбудови для пошуку діаметра і висоти циліндричного бака з конкретної кількості матеріалу для отримання максимального об'єму представлено на рис. 3. Аналізуючи отриманий результат: $y=1,954$; $x=0,977$, $V=2,932$ (рис. 2) можна зробити висновок, що циліндрична ємність з дном і без кришки має максимальний обсяг і мінімальну площу поверхні при діаметрі в два рази більшому за висоту, але зробити технологічно прийнятний і економічний розкрій листа 1,5 м на 6,0 м для виготовлення бака діаметром 1,954 м і висотою 0,977 м досить складно.

Тому були змінені обмеження (рис. 4): висота бака $z = 1.5$ м - по ширині листа-заготовки, а діаметр $y \leq 1,5$ з умови, що в довжину листа-заготовки повинні вкласитися дно і стінка баку. Розкрій деталей при цьому буде простий.

Аналізуючи отримані результати можна зробити висновок, що в порівнянні з попереднім варіантом було отримано високотехнологічний розкрій, мінімум зварних швів, але «розплатилися» за це зменшенням обсягу бака на 9,6%.


	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Товщина	S=	4,000	мм	Циліндр з дном максимального об'єму без кришки				
3	Ширина	B=	1,500	м					
4	Довжина	L=	6,000	м					
5	Площа заготовки	S0=	9,000	м ²					
6	Вага =S*B*L*7,85	G=	282,600	кг					
7									
8	Варіант	Обмеження	Довжина /діаметр	Висота	Площа поверхні	Об'єм		Раскрій листа 1,5x6,0	
9			y	z	S1	V			
10			м	м	м ²	м ³	%		
11	1	S1=S0 y>=0 z>=0	1,954	0,977	9,000	2,932	100,0%	складний з дрібними елементами у великій кількості	
12	2	S1=S0 y<=1,5 z=1,5	1,500	1,500	8,836	2,651	90,4%	простий - 2 елемента 	

Рис. 2. Реалізація задачі в MS Excel

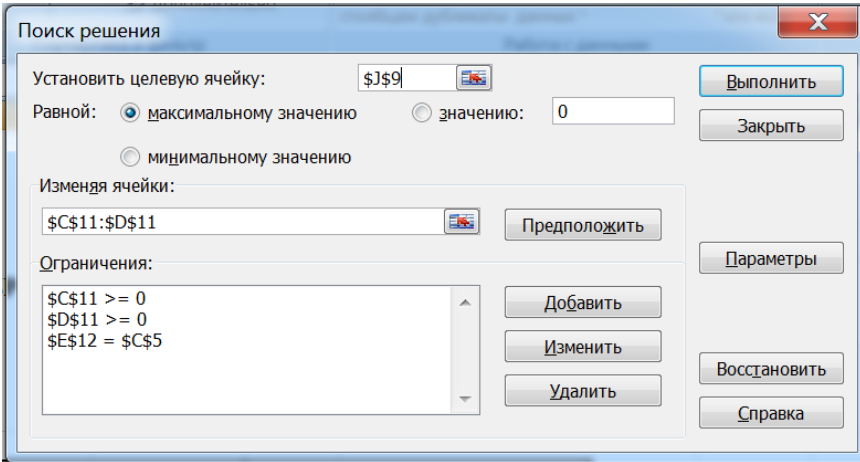


Рис. 3. Перший варіант заповнення діалогового вікна «Поиск решения»

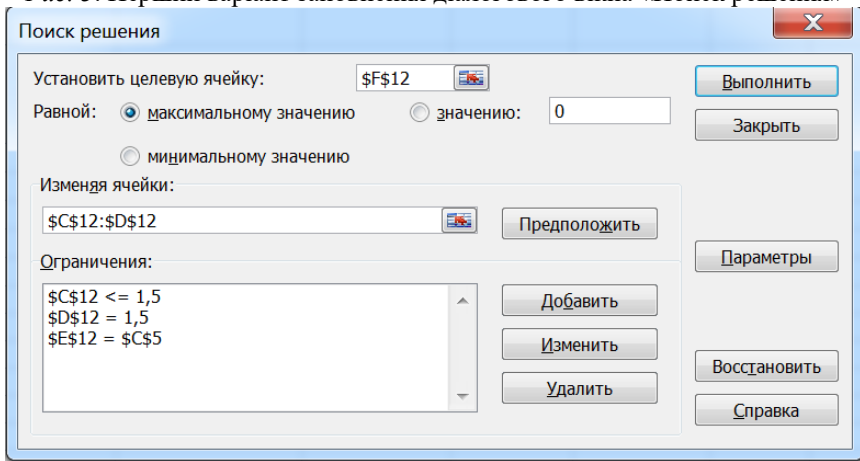


Рис. 4. Другий варіант заповнення діалогового вікна «Поиск решения»

Висновки. Наведений розв'язок даної задачі у MS Excel показує, що застосування інформаційних технологій в процесі проектування виробів прискорює процес обчислень та дає високу точність і наочність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кузьмичов А.І. Математичне програмування в Excel : навч. посіб. / А.І. Кузьмичов, М.Г. Медведєв. – К. : Вид-во Європ. Ун-ту, 2005. – 320 с.
2. Казаков О.Л., Миненко С.Н., Смирнов Г.Б. Экономико-математическое моделирование: учебно-методическое пособие. – М.: МГИУ, 2006. - 136 с.
3. Конюховский П.В Математические методы исследования операций в экономике: С-Петербург: Питер 2003г. - 208 с.