

МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ БІМЕТАЛЕВОГО ЕЛЕМЕНТА ТЕРМОВИМИКАЧА ЕЛЕКТРИЧНОГО ЧАЙНИКА

Байда Є.І., Чепелюк О.О.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Актуальність роботи обумовлена необхідністю моделювання процесів деформування біметалевих елементів у термовимикачах електрочайників з метою визначення їх найбільш раціональних форм та розмірів.

Мета роботи – розробка кінцево-елементної моделі деформування біметалевого елемента у термовимикачі електричного чайника.

В переважній більшості електричних чайників застосовуються біметалеві термовимикачі, які автоматично відмикають прилад від мережі живлення після закипання води. Принцип їх роботи полягає у деформації біметалевого елемента при нагріванні його паром киплячої води, що приводить до розмикання контакту термовимикача. Такі біметалеві елементи мають досить складну геометричну форму (рис. 1а), що суттєво ускладнює їх розрахунок.

Для вирішення вказаної задачі було розроблено кінцево-елементну модель деформування біметалевого елемента термовимикача електричного чайника та проведено моделювання його роботи при нагріванні паром киплячої води у програмному середовищі COMSOL.

Біметалевий елемент у вигляді диска закріплений в корпусі термовимикача, виготовленого з ізоляційного матеріалу по зовнішньому периметру диска, переміщення при нагріванні здійснює язичок. В силу симетрії біметалевого елемента (рис. 1а) відносно вертикальної осі, його кінцево-елементна модель (рис. 1б) розроблена для половини диску. Пластина складається з двох шарів товщиною 0.1 мм (матеріал першого шару - 75ГНД, другого - 36Н, модуль пружності шарів - 125 ГПа та 150 ГПа, коефіцієнт Пуансона - 0.3, коефіцієнт лінійного теплового розширення $31,2 \cdot 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$ та $1,2 \cdot 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$ відповідно).

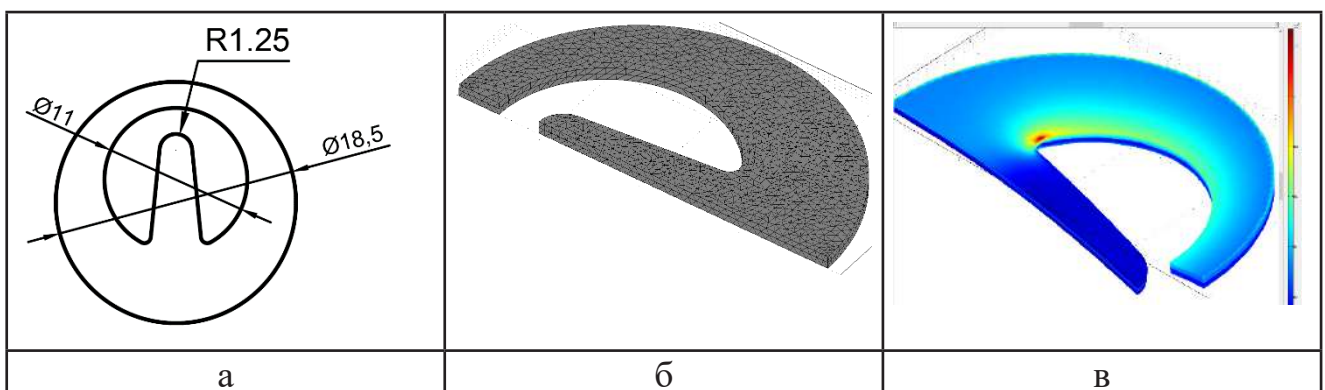


Рис. 1. Зовнішній вигляд з розмірами (а), кінцево-елементна модель (б) і деформація біметалевого елемента та місця концентрації механічних напруг (в)

Дана розрахункова модель дозволяє отримувати пружні характеристики і деформації форми біметалевих елементів складної форми і може бути використана для аналізу їх роботи при різних розмірах та товщині.