**Міністерство освіти і науки України**

**Національний технічний університет України**

**“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”**

**Теплоенергетичний факультет**

**Кафедра автоматизаціїпроектування  
енергетичнихпроцесів і систем**

**Лабораторна робота №4**

на тему:

“Стаціонарні одномірні задачі”

з предмету “Чисельні методи обчислень - 2”

Варіант №1

Виконав:

студент 2 курсу

групи ТВ-61

Артамонов О.Ю.

Перевірив:

д. ф-м. н.,проф. Гуржій О.А.

м. Київ – 2018 р.

**Ціль**

Побудувати алгоритм розв’язку стаціонарної одномірної задачітеплопровідності.

**Завдання**

Роздивитися стаціонарну одномірну задачу теплопровідності в нескінченній пластині товщиною (в напрямленні осі ), в якій генерується теплова енергія з питомою потужністю. Ліва границя пластини підтримується при постійній температурі , в той час як права поверхня пластини розсіює тепло з тепловим потоком . Теплопровідність матеріалу плити. Визначити розподіл поля температур у поперечному перерізі пластини.

Математичне формулювання задачі зводиться до розв’язку наступної крайової задачі в прямокутній системі координат

 (1)

зграничними умовами

 (2)

 (3)

Додатково вкажемо вираження для визначення теплових потоків через граничні поверхні

**** (4)

**** (5)

1. Сформувати систему вузлових точок, розділивши поперечний переріз плити на 50 рівних частин.
2. Використовуючи кінцеві різниці другого порядку, сформувати кінцево-різницеве представлення цієї задачі теплопровідності.
3. Вирішити отриману трьохдіагональну систему лінійних алгебраїчних рівнянь, використовуючи методом Томаса.
4. Представити графік розподілу поля температур у поперечному перерізі бруса,.
5. Використовуючи отриманий розв’язок, скласти кінцево-різницеві вирази (другого порядку точності) і визначити величини теплових потоків****та **,** через граничні поверхні.

**Теоретичні відомості**

Стаціонарним процесом (рівнянням) називають процес (рівняння), що не залежить від часу.

Крайова задача – задача на диференціальне рівняння, визначена на області у відомих межах, в який шукана функція, її єдність визначається граничними умовами (boundaryconditions).

**Результати**

Результатом виконання лабораторної роботи є отримання розв’язку крайової задачі (1) у вигляді графіку (рис. 1)

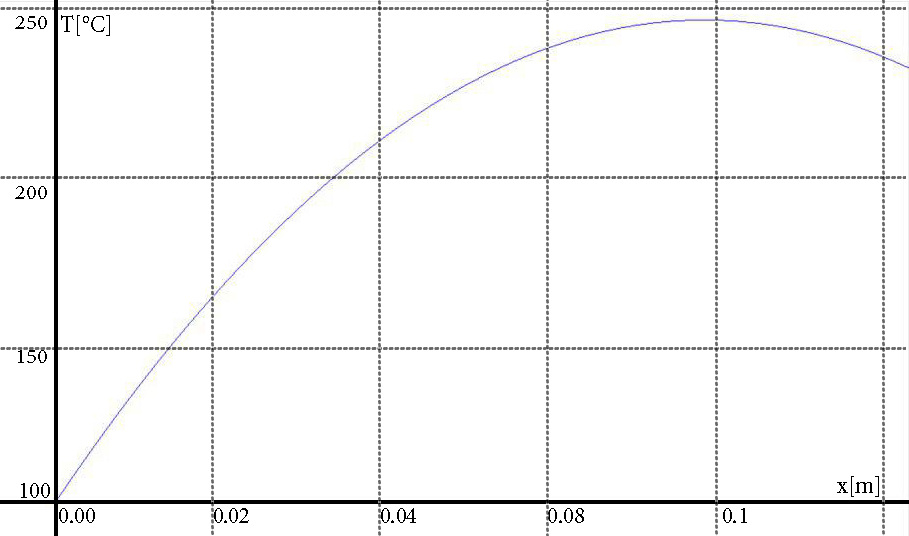


Рисунок 1. Розподіл поля температур у поперечному перерізі пластини, *T(x)*.

та величин теплових потоків(4)(5), через граничні поверхні (рис. 2)

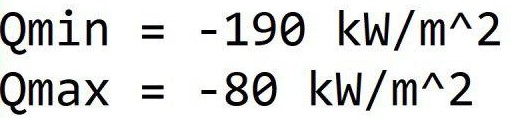


Рисунок 2.Значення теплових потоків через граничні поверхні.

**Висновки**

За результатами виконання лабораторної роботи можна зробити наступні висновки:

1. Запрограмовано мовою С++ алгоритм розв’язку крайової задачі (1) з граничними умовами (2) і (3).
2. Побудовано графік розподілу поля температур у поперечному перерізі плити (рис. 1).
3. Знайдено значення теплових потоків(4)(5) через граничну поверхню (рис. 2).

**Література**

1. Демидович Б. П. Численныеметодыанализа. 3-е изд. / Б. П.Демидович,

И. А. Марон, Э. З.Шувалова // М.: Наука. – 1967. – 436с.s