

## Тези доповідей 77-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Розвиток наукової та інноваційної діяльності на транспорті»

Під дистанційною освітою розуміється спосіб навчання поза безпосередньої комунікації між викладачем і студентом. Такий спосіб навчання може реалізовуватися в різних формах: очна, заочна, екстернат з використанням засобів телекомунікації, комп'ютерних програм та інші. При цьому самостійна робота студентів стає переважаючою в структурі навчально-освітньої діяльності.

В інженерній освіті графічна підготовка є традиційно складною в освоєнні, що ще більше посилюється в умовах дистанційної освіти. У цьому зв'язку для підвищення рівня підготовки

фахівців (у тому числі тих, що здобувають освіту на заочній формі навчання) актуальними є проблеми ефективної організації самостійного вивчення курсів нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки, а також скорочення складності сприйняття навчального матеріалу графічних дисциплін. Найбільш ефективно дані проблеми можуть бути вирішені шляхом якісної модернізації діючих та розробки нових технологій графічної підготовки, інформаційно-методичний супровід яких забезпечується на базі сучасних комп'ютерних технологій.

УДК 514.18

*В.В. Семенова-Куліш  
V.V. Semenova-Kulish*

### ГЕОМЕТРИЧНІ ЗАДАЧІ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОЦІНКИ ВЕЛИЧИНИ ТЕПЛООВОГО ПОЛЯ

#### GEOMETRIC PROBLEMS DISTANCE ESTIMATE OF THE THERMAL FIELD

У природі існують три види теплопередачі: теплопровідність, конвективний теплообмін і теплообмін випромінюванням (або радіаційний теплообмін).

Теплопередача випромінюванням займає особливе місце. Основною властивістю є та обставина, що носіями енергії в цього виду теплообміну є не частки середовища, а електромагнітні хвилі різної частоти, що випускається нагрітим тілом або середовищем. Випускання електромагнітної енергії речовиною здійснюється за допомогою перетворення інших форм енергії в енергію випромінювання.

Предметом дослідження при розгляді процесів радіаційного теплообміну є *теплове випромінювання*, яке виникає за рахунок перетворення теплоти тіла, що випромінює, в електромагнітну енергію (енергію випромінювання). Основною величиною, що характеризує тепловий стан тіла й оточуючого його середовища, є температура цього тіла.

Потреба у розрахунках променевої теплопередачі та променевого теплообміну між поверхнями складної

просторової форми виникає під час досліджень великої кількості задач у різних галузях техніки, наприклад: вивчення радіаційної та пожежної безпеки, систем опромінювання, проектування супутників, використання сонячної енергії, ріст кристалів тощо.

З метою врахування геометричних факторів поверхонь - компонентів теплообміну, вводиться поняття кутового коефіцієнта випромінювання (ККВ). Тому при розрахунках променевого випромінювання виникають суто *геометричні задачі*, які пов'язані з обчислюванням ККВ.

Серед прикладів впровадження розрахунків променевого випромінювання назвемо низку задач (теплообмінну систему позначимо виразом  $A \rightarrow B$ , де  $A$  - джерело,  $B$  - приймач тепла):

• *Нагрівання котлів ТЕЦ, пароплавів, паровозів тощо* (факел полум'я  $\rightarrow$  низка труб у об'ємі печі);

• *Скловарного виробництва* (джерело тепла  $\rightarrow$  маса, що застигає);

## Тези доповідей 77-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Розвиток наукової та інноваційної діяльності на транспорті»

• *Оптоволоконної техніки* (джерело сигналу → світловод);

• *Емалювання дротів* (поверхня печі → дріт, який покритий лаком);

• *Аналізу пожеж* (поверхня вогню → будівельні конструкції);

• *Накачки лазерів* (спіралеподібна лампа → активна речовина);

• *Космічних досліджень* (сонце → поверхня космічного апарату).

УДК 624.075.23

*Н.В. Кондусова*  
*N.V. Kondusova*

### МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОДІЛУ МАГНІТНОГО ПОЛЯ ПОБЛИЗУ ПРОТЯЖНОЇ ПОРОЖНИСТОЇ СТАЛЕВОЇ КОЛОНИ

### MODELING OF THE MAGNETIC FIELD DISTRIBUTION NEAR THE EXTENDED HOLLOW STEEL COLUMNS

При будівництві сучасних багатоповерхових будинків та нежитлових об'єктів (офісів, супермаркетів, залізничних вокзалів, тощо) широко використовуються масивні сталеві конструкції. Застосування цих конструкцій веде до ослаблення геомагнітного поля всередині будівель, що може чинити негативний вплив на стан людей. Тому визначення рівня ослаблення геомагнітного поля поблизу сталевих конструкцій є актуальною задачею.

В роботі «Моделирование распределения однородного статического магнитного поля в окрестности стальной колонны» авторів Резінкіної М.М., Грінченка В.С. і Кондусової Н.В. були отримані аналітичні вирази в елементарних функціях, що дозволяють у рамках інженерної похибки знаходити розподіл геомагнітного поля поблизу суцільних сталевих конструкцій. Метою теперішнього дослідження була адаптація цих аналітичних виразів для визначення розподілу геомагнітного поля поблизу порожнистих сталевих колон.

У цій роботі порожниста сталева колона розглядалася як суцільна колона з еквівалентними геометричними розмірами, але з іншої, так званої, ефективною магнітною проникністю. Ефективна магнітна проникність визначалася згідно до результатів, що представлені в роботі Розенблата М.А. «Коэффициенты размагничивания стержней высокой проницаемости». Цей підхід дозволив використовувати згадані вище аналітичні вирази для знаходження геомагнітного поля поблизу порожнистої сталеві колони. Для верифікації запропонованого підходу була розроблена в програмному середовищі COMSOL Multiphysics модель порожнистої сталеві колони, що знаходиться в однорідному статичному магнітному полі. Оскільки розглядалися тільки протяжні колони, то моделювання проводилося в рамках двовимірної моделі. Зіставлення результатів аналітичного і чисельного моделювання показало, що їх відмінність не перевищує 15%.