

## **ЗАСТОСУВАННЯ ПОХІДНОЇ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ СВІТЛОВОГО ПОТОКУ**

**Котенко А.О.**

*Науковий керівник – Бізюк В.В., канд. техн. наук, доцент*

Одним із основних прикладних завдань світлотехніки є обчислення світлотехнічних величин освітлювальних установок (рівні освітленості або яскравості, інші якісні показники). Досягнення необхідних проектних значень світлових параметрів у визначеному приміщенні та із заданими джерелами світла. Обчислення перенесення світлового потоку від джерела до приймальної поверхні є фундаментальним до світлотехнічних розрахунків. Це перенесення відбувається через повітря, яке вважається не поглинальним і не розсіювальним. Перенесення потоку визначається шістьма типами геометрії і типами випромінювача, зокрема точкове джерело до обмеженої приймальної поверхні.

Саме до такого типу відноситься задача, розглянута в доповіді: на якій відстані від поверхні круглого столу необхідно підвісити джерело світла, яке б забезпечило найбільшу освітленість на краю столу. Світло, яке досягає точки або поверхні, описується освітленістю, вимірюється густиною потоку або потоком, що падає на одиницю поверхні.

Мета доповіді полягає в побудові математичної моделі для розрахунку. В даному випадку це є функція однієї змінної, яка підлягає дослідженню на екстремум із застосуванням методів диференціального числення. Природно, в залежності від потреб, математична модель може ускладнюватись доповненням одного чи більше параметрів. Для функції двох змінних можливе дослідження на екстремум, для більшого числа параметрів необхідні принципи і методи оптимізації.

## **ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО ТА ІНТЕГРАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАДАЧ**

**Олексенко М.С.**

*Науковий керівник – Кузнецова Г.А., ст. викладач*

Метою дослідження є висвітлення застосування методів диференціального та інтегрального числень до розв'язання деяких технічних задач.

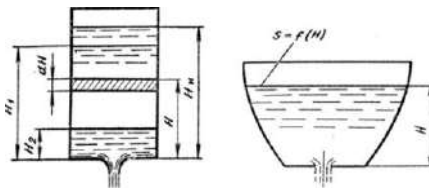
Математичні методи та ідеї є основою цілого ряду досліджень, які проводять у різних областях знань. Технічні науки займають одне з

провідних місць. Математичний апарат широко застосовується у будівництві, електротехніці, машинобудуванні і т. і.

Диференціальне й інтегральне числення – одні з найважливіших розділів математики у прикладному відношенні. З використанням методів інтегрального і диференціального числення вирішують завдання знаходження швидкості і прискорення поршня, горіння палива в циліндрах двигунів внутрішнього згорання, описують коливальні процеси в механічних, гідравлічних і електричних системах, досліджують процеси руху рідин і газів у гідравліці та термодинаміці і т.д.

У цій роботі ми б хотіли приділити увагу конкретним прикладам застосування інтегрального і диференціального числення в рішенні деяких типів завдань, що виникають в технічних дисциплінарних напрямках, які будуть корисні і цікаві майбутнім інженерам.

Розглянемо задачу витікання рідини при змінному напорі. Найпростіший приклад витікання рідини в атмосферу через донний отвір (рис.1) площею  $s$  з відкритого вертикального циліндричного резервуа-



ру, однакового по всій висоті поперечного перерізу  $S$ .

Рисунок 1 – Витік рідини при змінному напорі

Елементарний об'єм рідини  $dV$ , що пройшла через отвір за нескінченно малий проміжок часу  $dt$ , розраховують за формулою:

$$dV = \mu s \cdot v \cdot t = \mu s \cdot \sqrt{2gH} dt ,$$

де  $H$  – глибина рідини у резервуарі у даний проміжок часу;  $\mu s$  – ефективний прохідний (зливний) розріз отвору.

Глибину  $H$  протягом часу  $dt$  вважають постійною. Насправді за цей час рівень рідини в резервуарі опуститься на величину  $dH$  і об'єм рідини в ньому зміниться на  $dV = SdH$  ( $S$  - площа рідини для циліндричного вертикального резервуара діаметром  $d$ , вона дорівнює  $\pi d^2 / 4$ ). Знак «мінус» узятий тому, що з плином часу глибина  $H$  зменшується і, отже,  $dH$  буде негативною.

Внаслідок нерозривності потоку:

$$\mu s \cdot \sqrt{2gH} dt = -SdH$$

звідки:

$$dt = -\frac{SdH}{\mu s\sqrt{2gH}}$$

Повний час випорожнення резервуару визначають у результаті інтегрування рівняння:

$$\int_0^t dt = -\int_{H_H}^0 \frac{SdH}{\mu s\sqrt{2gH}}$$

Змінюючи межі інтегрування у правій частині, беручи коефіцієнт витрати  $\mu = const$  і виносячи постійні за знак інтеграла, матимемо:

$$t = \frac{S}{\mu s\sqrt{2g}} \int_0^{H_H} \frac{dH}{\sqrt{H}}$$

Після інтегрування отримаємо вираз:

$$t = \frac{2S\sqrt{H_H}}{\mu s\sqrt{2g}}$$

Цю формулу також можна застосовувати у випадку витікання рідини з отвору в бічній стінці резервуару. При цьому тиск  $H_H$  (висоту стовпа рідини) відліковують від центра отвору.

**Висновки.** Таким чином, у результаті проведеної роботи було: зроблено аналіз прикладів застосування методів інтегрального і диференціального числення до вирішення технічних завдань; наведено приклади розв'язання задач щодо застосування методів інтегрального і диференціального числень у гідравліці.

## ЗАСТОСУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОВЕРХОНЬ ДРУГОГО ПОРЯДКУ В АРХІТЕКТУРНИХ СПОРУДЖЕННЯХ

*Сидоренко А.С.*

*Науковий керівник – Кузнецова Г.А., ст. викладач*

Метою дослідження є висвітлення застосування властивостей поверхонь другого порядку в архітектурних спорудженнях.

Тісний зв'язок між архітектурою і математикою відомий здавна. Сучасний архітектор повинен володіти хорошими знаннями аналітичної геометрії і математичного аналізу.

У сучасній архітектурі використовуються поверхні, що імітують природні форми. При цьому перед архітектором ставиться завдання натягування оболонки на плоский або просторовий криволінійний контур, утворений, наприклад, сегментами кінцевих перетинів. В цьому випадку поверхня оболонки може бути побудована за допомогою кривих другого порядку і лінійчатих напрямних поверхонь.