

УДК 629.113

## ТЕПЛОВА МОДЕЛЬ ФРИКЦІЙНОГО ЗЧЕПЛЕННЯ АВТОБУСА У МІСЬКОМУ ЦИКЛІ

THERMAL MODEL OF BUS FRICTION COUPLING IN THE CITY CYCLE

Коцюмбас Олег, Свінтальський Іван, Калівошка Тарас

Національний університет «Львівська політехніка»  
вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, 79013

*The application of the software complex "Fourier -2 x, y, z" to create a thermal model of friction clutch of a city bus and obtain temperature fields of its elements is considered.*

Найважливішою вимогою до фрикційного зчеплення (ФЗ) автотранспортного засобу (АТЗ) є забезпечення його безвідмовності, яка залежить від якості виготовлення, конструктивних особливостей та умов експлуатації. Саме останні визначаються взаємозалежними фрикційними та тепловими процесами, що виникають у парах тертя ФЗ.

Розподіл температур між елементами зчеплення (рис.1) описується рівнянням [1]:

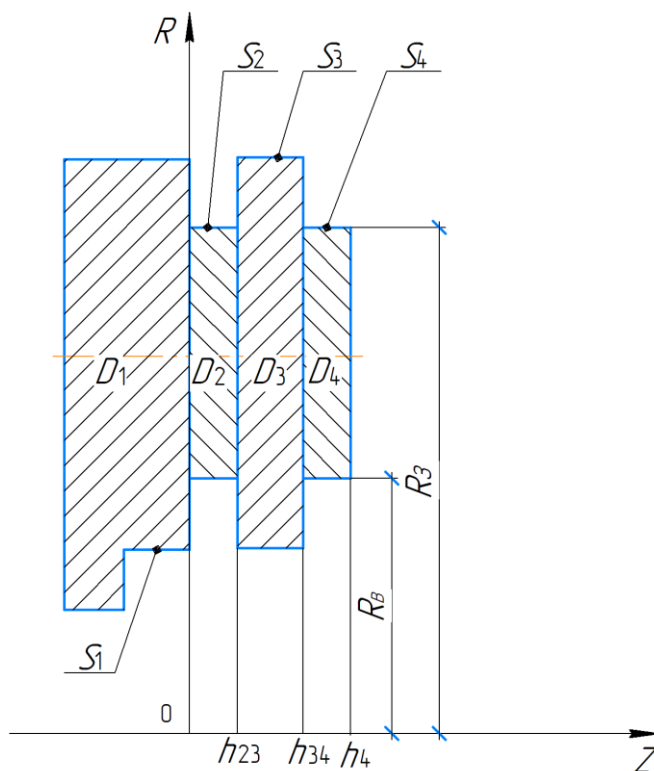


Рис.1. Розрахункова теплова схема зчеплення:  $S_i$  – поверхні тепловіддачі торців контртіл,  $h_{(i-1)i}$  – поверхні стику контртіл ( $i=0,1,2,3,4$ );  $R_B, R_3$  – відповідно внутрішні і зовнішні радіуси контртіл.

$$d_i V [\lambda_i(t_i) \text{grad} t_i] = j_i \frac{\partial(C_i t_i)}{\partial t}, \quad p \in D_i, \tau > 0, (i = 0, 1, 2, 3, 4), \quad (1)$$

де  $\lambda_i$  – коефіцієнт теплопровідності матеріалів фрикційних пар;  $C_i$  – питомі теплоємності матеріалів цих же елементів;  $j_i$  – густина матеріалів;  $D_i$  – області зайняті контртілами;  $p(x, y, z)$  – досліджувана точка системи;  $t$  – температура;  $\tau$  – час.

Наведене рівняння аналітично розв'язати наразі неможливо через складні геометричні форми ФЗ та некоректні початкові й граничні умови, коли має місце циклічний режим їхньої роботи.

Тому авторами створена сіткова модель ФЗ автобуса А08128 «Еталон», схема якої показана на рис.2.

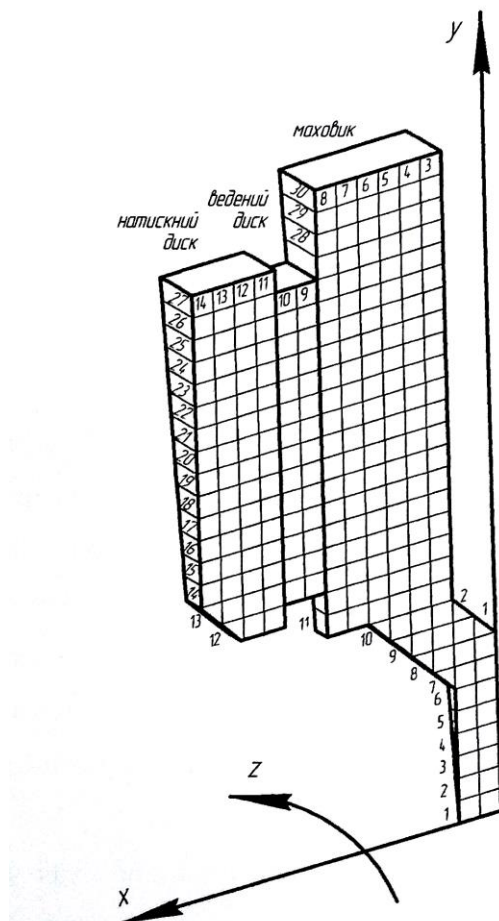


Рис.2. Схема сіткової моделі сектора зчеплення  
(розбивка 14x30 вузлів, розмір вузла – 5x5 мм)

У доповіді розкриті особливості застосування програмного комплексу «Фур'є - 2 x,y,z» [2] з метою отримання температурних полів елементів ФЗ під час експлуатації автобуса у міському режимі й зроблено висновок про енергоємність ФЗ.

### Література

1. Лыков А.В. Теория теплопроводности/А.В. Лыков. – М.: Высшая школа, 1967. – 600 с.
2. Гудз Г.С. Причинно –наслідковий зв'язок між ремонтом циліндрів та температурним режимом автомобільного двигуна: монографія / Г.С. Гудз, М.В. Глобчак, О.Й. Коцюмбас, - Львів: СПОЛОМ, 2019.-120 с.