

Постановка задачі та її розв'язання. Побудуємо термодинамічну модель роботи навантаженої КЛ, покритої шаром вогнезахисного матеріалу. Для цього оцінимо теплообмін між КЛ, покритою шаром вогнезахисного матеріалу, і зовнішнім простором та визначимо на скільки змінюється її максимально припустиме струмове навантаження. Задачу розв'яжемо для випадку одножильного однодротового кабелю з одно- або багато- шаровою ізоляцією, покритого шаром вогнезахисного матеріалу, що прокладений у повітрі (рис. 1).

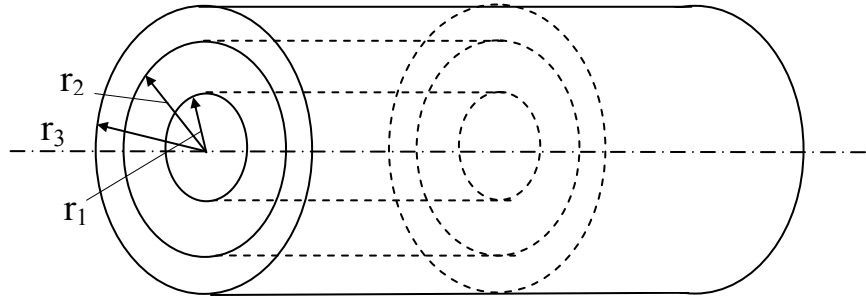


Рисунок 1 - Структура, що досліджується

При протіканні електричного струму силою I по ділянці струмопровідної жили довжиною dl виділяється теплова потужність

$$dW = I^2 \cdot dR = I^2 \cdot \rho \cdot \frac{dl}{S}, \quad [\text{Вт}], \quad (1)$$

де R , [Ом] – електричний опір жили; ρ , [Ом · м] - питомий електричний опір матеріалу жили; $S = \pi \cdot r_1^2$, [м²] – площа перерізу струмопровідної жили радіусом r_1 .

Рівняння теплопередачі для багатошарової циліндричної стінки має вигляд [6]

$$dQ = \frac{t_1 - t_f}{R_1} \cdot dl, \quad (2)$$

де dQ , [Вт] - стаціонарний тепловий потік крізь бокову поверхню кабелю, покритого шаром вогнезахисного матеріалу, на ділянці довжиною dl ; t_1 , t_f , [К] - температури жили та повітря, відповідно; R_1 , [К·м·Вт⁻¹] - лінійний термічний опір теплопередачі від поверхні струмопровідної жили до повітря.