

Ламнауер Н.Ю.

МІНІМІЗАЦІЯ ВИТРАТ ПРИ ПРОФІЛАКТИЧНИХ РЕМОНТАХ

Для господарюючих суб'єктів, що експлуатують машини і механізми важливою задачею є мінімізація витрат, пов'язаних з ремонтами, тобто визначення його оптимального часу. Якщо відмова в технічній системі з виробами що обертаються, зводять до втрат, що перевищують вартість цього виробу і його заміни, то є сенс проводити заміну (чи відновлення якимось чином) цього виробу, не чекаючи відмови. Такі попереджувальні заміни проводять при профілактичних ремонтах. Тому при профілактичних замінах виникає задача знаходження часу, з якого необхідно почати цю роботу, щоб сумарні втрати (збитки від замін і аварійних відмов) будуть мінімальними. Проблема оптимальних профілактик виробів машинобудування є одним з розділів економіки.

Припустимо, що час безвідмовної роботи $-t$, має довільний розподіл $F(\tau) = P\{T < \tau\}$ і призначений час до чергової профілактики дорівнює t_0 , тобто $t < t_0$. Це означає, що в момент t необхідно буде провести аварійну заміну виробу або ж його частини, вартість якої (з урахуванням втрат від відмови) дорівнює C_1 . Якщо ж $t > t_0$, то в момент t_0 проводиться профілактична заміна виробу, що обертається, і втрати від цієї заміни рівні C_2 . По умові економічної доцільності профілактичних замін $C_2 < C_1$.

Таким чином, протягом часу експлуатації повторюватимуться періоди, кожний з яких може закінчуватися аварійною або профілактичною замінами. Вимагається знайти таке t_0 , для якого середні втрати, віднесені до одиниці часу, були б мінімальними.

Так середні втрати на одному періоді роботи виробу дорівнюють сумі

$$C_1 F(t_0) + C_2 [1 - F(t_0)],$$

а середня довжина періоду роботи виробу дорівнює

$$\int_0^{t_0} [1 - F(t)] dt,$$

То звідси маємо, що питомі втрати визначаються виразом

$$C(t_0) = \frac{C_1 F(t_0) + C_2 [1 - F(t_0)]}{\int_0^{t_0} [1 - F(t)] dt}. \quad (1)$$

Для визначення часу t_0 , яке дає мінімум витрат, потрібно знайти мінімум функції $C(t_0)$.