

«Безопасность жизнедеятельности»

Лекция № 11

тема «Методы защиты человека,
обоснование и выбор их применения»

Учебные вопросы:

- 1.Изменение свойств защиты в процессе её эксплуатации.
- 2.Виды защиты. Сущность и содержание организационных и организационно-технических видов защиты.
- 3.Техническая защита. Методы защиты.
- 4.Обоснование и выбор средств защиты

Литература: конспект

Самостоятельно изучить:

1. Безопасность

автоматизированных и

роботизированных производств

[1.2], [1.3]

Изменение свойств защиты в процессе ее эксплуатации

Технические средства защиты подвержены влиянию разнообразных случайных и неслучайных явлений, поэтому их свойства необходимо рассматривать как функцию случайных событий, старения, износа:

$$\frac{dz(U_Z t)}{dt} = \frac{\partial Z}{\partial U_2} \cdot \frac{dU_2}{dt} + \frac{\partial Z}{\partial t}$$

(1.43)

$$\frac{\partial Z}{\partial U_z}$$

где $\frac{\partial U_z}{\partial U_z}$ - плотность распределения случайной величины изменения параметров защиты,

$$\frac{dU_z}{dt}$$

плотность распределения времени поступления события U_2 ,

$$\frac{\partial Z}{\partial t}$$

скорость старения и износа средств защиты.

Учитывая, что, как правило, $\frac{\partial Z}{\partial U_Z}$ подчинена нормальному закону, то

$$(1.44) \quad \frac{\partial Z}{\partial U_2} = \frac{c_2}{\sigma_2 \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(U_2 - M(U_2))^2}{2\sigma_2^2}}$$

Время наступления события отказа подчинено, как правило, экспоненциальному закону, поэтому

$$(1.45) \quad \frac{dU_2}{dt} = \lambda_2 e^{-\lambda_2 t}$$

Во многих источниках старение и износ описывают показательной функцией, например:

$$(1.46) \quad a_0 e^{bt}$$

где b – скорость старения и износа.

Учитывая (1.49), (1.50), (1.51), (1.52), получим

$$Z(t) = \frac{c}{\sigma \sqrt{2\pi}} \cdot e^{\frac{-(U_2 - M(U_2))^2}{(1.47)} - \lambda_2 t} + a_0 e^{bt}$$

Основное оборудование, являющееся источниками опасностей, также имеет случайные функции изменения параметров источников опасностей

$$\varphi(U_1, t) = \frac{C_1}{\sigma_\varphi \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(U_1 - M(U_1))^2}{2\sigma_\varphi^2} - \lambda_\varphi t} + a_\varphi \cdot e^{b_\varphi t} \quad (1.48)$$

$$\rho(U_2, t) = \frac{C_2}{\sigma_\rho \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(U_2 - M(U_2))^2}{2\sigma_\rho^2} - \lambda_\rho t} + a_\rho \cdot e^{b_\rho t} \quad (1.49)$$

$$\tau(U_3, t) = \frac{C_1}{\sigma_\tau \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(U_3 - M(U_3))^2}{2\sigma_\tau^2} - \lambda_\tau t} + a_\tau \cdot e^{b_\tau t} \quad (1.50)$$

Для выполнения своих функций изменения характеристик системы защиты должны случаться реже, т.е.

$\lambda_z \leq \lambda_\varphi, \lambda_\rho, \lambda_\tau$ а случайное изменение характеристик U_z меньше, чем U_1, U_2, U_3 . Следовательно, случайное распределение U_z должно иметь , , , меньше M_z чем τ_z

$$M(U_1), \quad M(U_2), \quad M(U_3), \quad \sigma_\varphi, \quad \sigma_\rho, \quad \sigma_\tau$$

Проверка сходимости распределений по вариациям проводится следующим образом:

$$\int_{-\infty}^{\infty} (dU_1 - dU_2) \quad (1.51)$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} (dU_2 - dU_2) \quad (1.52)$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} (dU_3 - dU_2) \quad (1.53)$$

Уравнение (1.51) в нашем случае будет
ИМЕТЬ ВИД:

$$\frac{C_{\varphi}}{\sigma_{\varphi} \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(U_1 - M(U_1))^2}{2\sigma_{\varphi}^2} - \lambda_{\varphi} t} - \frac{C_Z}{\sigma_Z \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(U_Z - M(U_Z))^2}{2\sigma_Z^2} - \lambda_Z t} = A_1$$

(1.54)

Если величина A_1 положительна, то следует вывод о том, что функции не сходятся, и, следовательно, характеристики защиты обеспечивают безопасность при возникновении случайных событий – отказов или неисправностей по мощности источника опасности.

Уравнение (1.52) будет иметь вид:

$$\frac{C_{\rho}}{\sigma_{\rho} \sqrt{2\pi}} e^{\frac{-(U_{\rho}-M(U_{\rho}))^2}{2\sigma_{\rho}^2}-\lambda_{\rho}t} - \frac{C_Z}{\sigma_Z \sqrt{2\pi}} e^{\frac{-(U_Z-M(U_Z))^2}{2\sigma_Z^2}-\lambda_Z t} = A_2$$

(1.55)

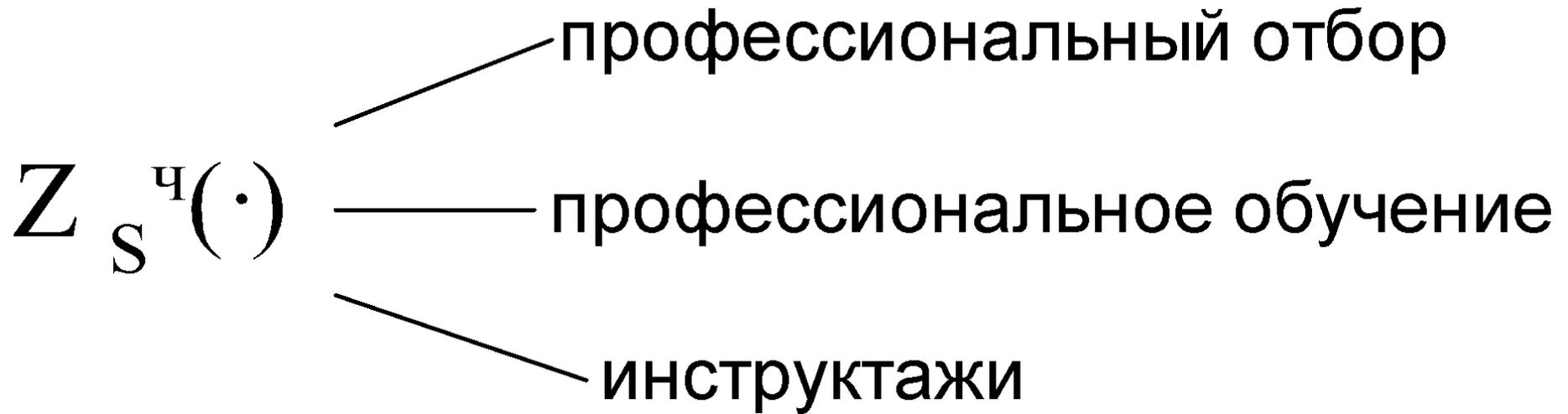
При положительном A_2 характеристики защиты обеспечивают безопасность при случайных событиях по расстоянию опасного воздействия. Уравнение (1.49) принимает следующий вид:

$$\frac{C_\tau}{\sigma_\tau \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(U_3 - M(U_3))^2}{2\sigma_\tau^2} - \lambda_\tau t} - \frac{C_Z}{\sigma_Z \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(U_Z - M(U_Z))^2}{2\sigma_Z^2} - \lambda_Z t} = A_3$$

(1.56)

При положительном A_3
характеристики защиты
обеспечивают безопасность
человека при случайных событиях
отказа оборудования и системы
защиты по времени опасного
воздействия.

Организационный вид защиты



Организационно-технические виды защиты

$$Z_{S^{\div}}(\varphi(t)) \quad Z_{S^{\div}}(\rho(t)) \quad Z_{S^{\div}}(\tau(t))$$

напоминание в виде знаков безопасности

$$Z(t) = \frac{C_Z}{\sigma_Z \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{[U_Z - M(U_Z)]^2}{2\sigma_Z^2} - \lambda_Z t} + a_0 e^{bt}$$

контроль и профилактическое обслуживание

