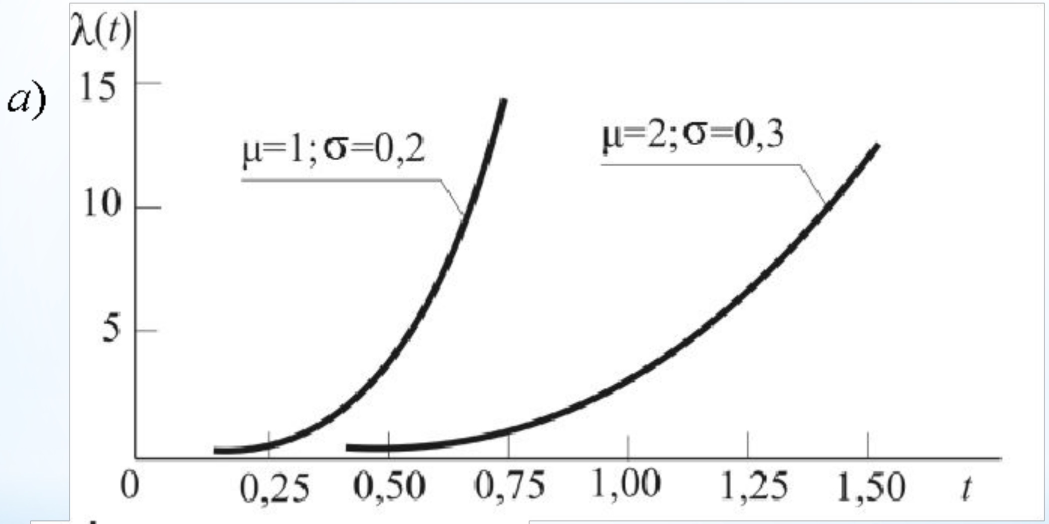
Таблица 1 - Функциональные связи между основными показателями надежности

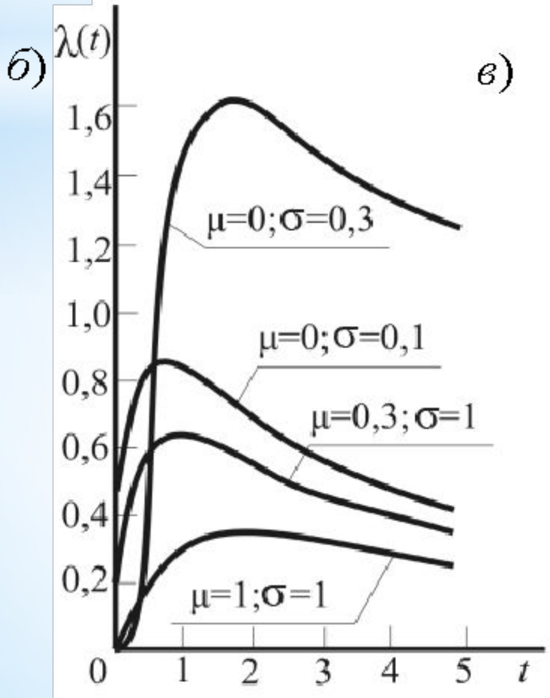
Показатели	$Q(t)$	$P(t)$	$f(t)$	$\lambda(t)$
$Q(t)$	$Q(t)$	$1-P(t)$	$\int_0^t f(x)dx$	$1-\exp\left[-\int_0^t \lambda(x)\,dx\right]$
$R(t)$	$1-Q(t)$	$P(t)$	$\int_t^\infty f(x)dx$	$\exp\left[-\int_0^t \lambda(x)dx\right]$
$f(t)$	$\frac{d}{dt}Q(t)$	$-\frac{d}{dt}P(t)$	$f(t)$	$\lambda(t)\exp\left[-\int_0^t \lambda(x)\,dx\right]$
$\lambda(t)$	$\dfrac{\frac{d}{dt}F(t)}{1-F(t)}$	$-\frac{d}{dt}[\ln P(t)]$	$\dfrac{f(t)}{\int_t^\infty f(x)dx}$	$\lambda(t)$

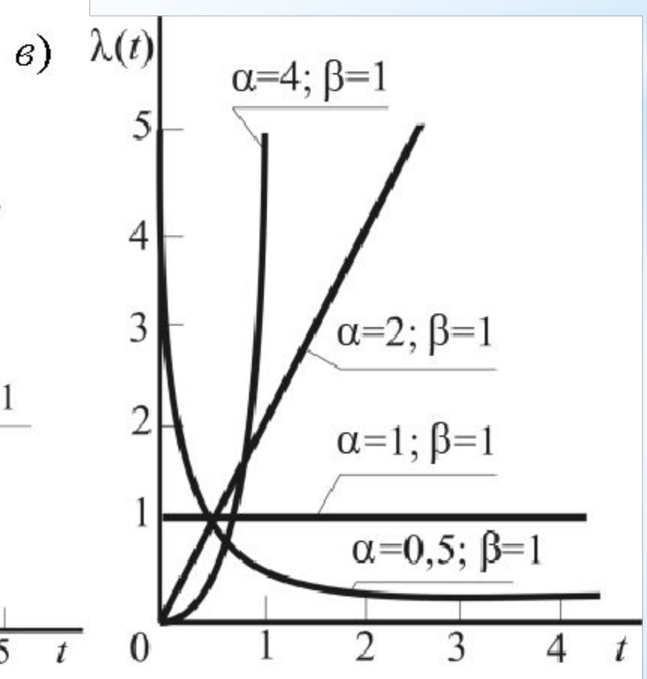
Таблица 2 - Выражения для расчета показателей надежности по известным функциям распределения

Закон распределения с плотностью $f(t)$	Выражение для расчета		
	$T_{ср}$	Вероятность безотказной работы $P(t)$	Интенсивность отказов $\lambda(t)$
Экспоненциальный $f(t)=\lambda\cdot\exp(-\lambda t),\quad t>0$	$1/\lambda$	$\exp(-\lambda t)$	λ
Вейбулла $f(t)=\frac{\alpha}{\beta^{\alpha}}t^{\alpha-1}\cdot\exp\left[-\left(\frac{t}{\beta}\right)^{\alpha}\right],\quad t>0$	$\beta\cdot\Gamma(1+1/\alpha)$	$\exp\left[-\left(\frac{t}{\beta}\right)^{\alpha}\right]$	$\frac{\alpha}{\beta^{\alpha}}\cdot t^{\alpha-1}$
Нормальный $f(t)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\cdot\exp\left(-\frac{(t-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)$	μ	$\frac{1}{2}-\Phi\left(\frac{t-\mu}{\sigma}\right)$	$\frac{f(t)}{P(t)}$
Логарифмический нормальный $f(t)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\cdot\exp\left(-\frac{(\ln(t)-\mu)^2}{2\sigma^2}\right),\quad t>0$	$\exp\left(\mu+\frac{\sigma^2}{2}\right)$	$\frac{1}{2}-\Phi\left(\frac{\ln(t)-\mu}{\sigma}\right)$	$\frac{f(t)}{P(t)}$
Гамма $f(t)=\frac{t^{\alpha-1}}{\beta^{\alpha}\Gamma(\alpha)}\cdot\exp\left(-\frac{t}{\beta}\right),\quad t>0$	$\alpha\beta$	$\int_t^{\infty}\frac{x^{\alpha-1}}{\beta^{\alpha}\Gamma(\alpha)}\cdot\exp\left(-\frac{x}{\beta}\right)dx$	$\frac{f(t)}{P(t)}$

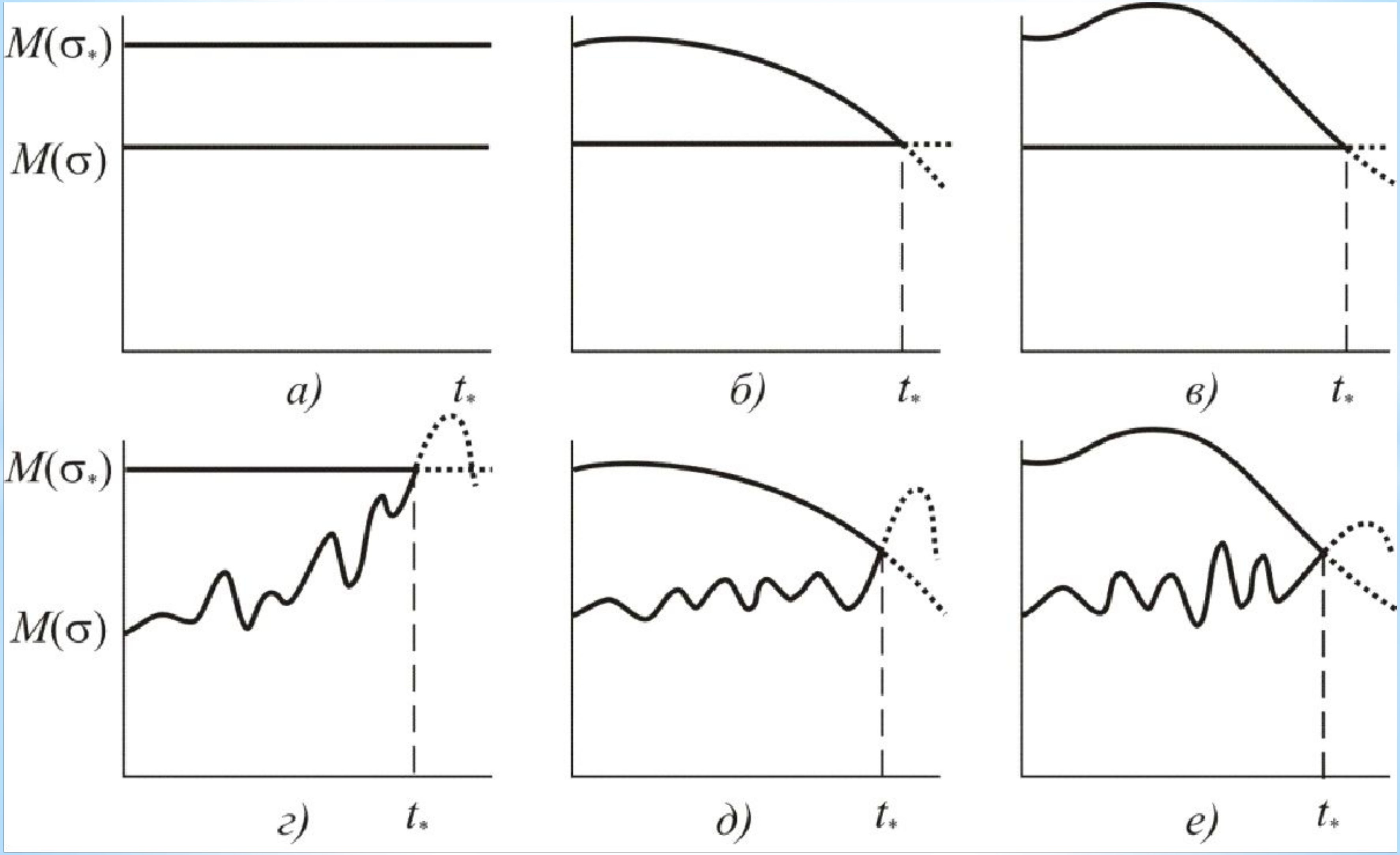
Интенсивность отказов при распределении наработки до отказа по нормальному закону (а), логарифмически нормальному закону (б) и закону Вейбулла (в)







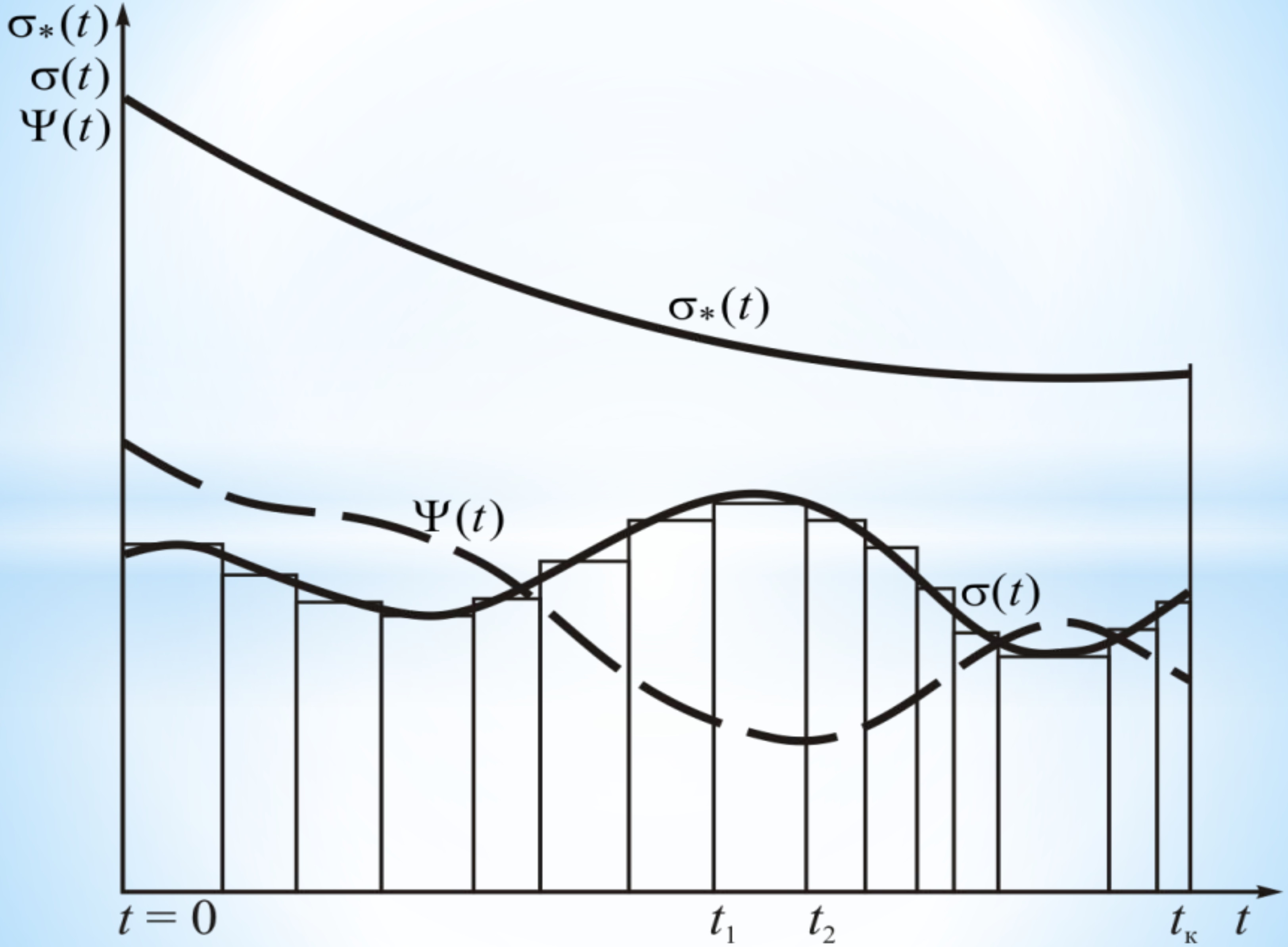
Модели процессов нагрузка-прочность



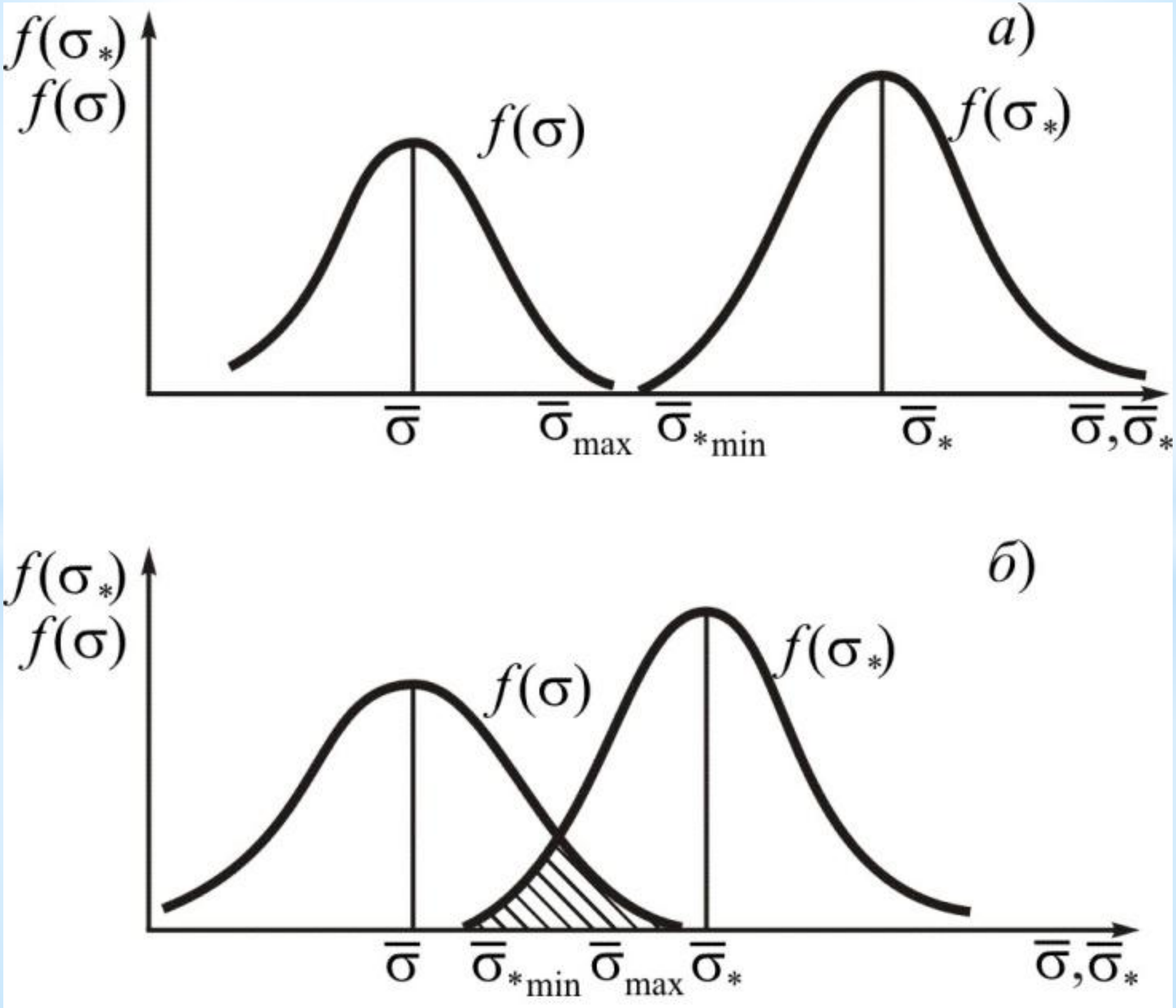
$M(\sigma_*)$ – математическое ожидание характеристики прочности;

$M(\sigma)$ – математическое ожидание характеристики нагруженности

Схематизация процессов нагруженности и прочности



К определению условия прочности (а) и условия достижения предельного состояния (б)



К определению условия достижения предельного состояния (а) и расчету вероятности отказа (б)