

ГОСТ 30 638 – 99

**ТРИБОФАТИКА:
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

**TRIBO-FATIGUE:
TERMS AND DEFINITIONS**

ГОСТ 30 638 - 99
ТРИБОФАТИКА:
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

TRIBO-FATIGUE:
TERMS AND DEFINITIONS

1. Общие понятия
General terms

1.1 трибофатика: наука об износоусталостных повреждениях и разрушении силовых систем машин и оборудования

tribo-fatigue: science concerned with wear-fatigue damages and failures of active systems of machines and equipment

1.2 силовая система: механическая система, в которой реализуется процесс трения в любых его проявлениях и которая одновременно воспринимает и транзитно передает повторно-переменную нагрузку

active system (AS): mechanical system in which any form of friction processes is realized and alternative load is taken up and transmitted through simultaneously

1.3 надежность по критериям трибофатики: надежность силовой системы, обусловленная ее способностью сохранять во времени и в установленных пределах значения характеристик сопротивления износоусталостным повреждениям

reliability on tribo-fatigue criteria: reliability of an active system determined by its ability to remain values of wear-fatigue resistance characteristics in the established intervals during specified time

1.4 износоусталостное повреждение: повреждение, обусловленное кинетическим взаимодействием явлений усталости, трения в любых его проявлениях, изнашивания и (или) эрозии (рисунок 1)

wear-fatigue damage (WFD): damage caused by the kinetic interaction of fatigue, friction, wear and/or erosion phenomena (figure 1)

1.5 сопротивление износоусталостным повреждениям: свойство материала противостоять износоусталостным повреждениям

wear-fatigue resistance: ability of a material to withstand wear-fatigue damage

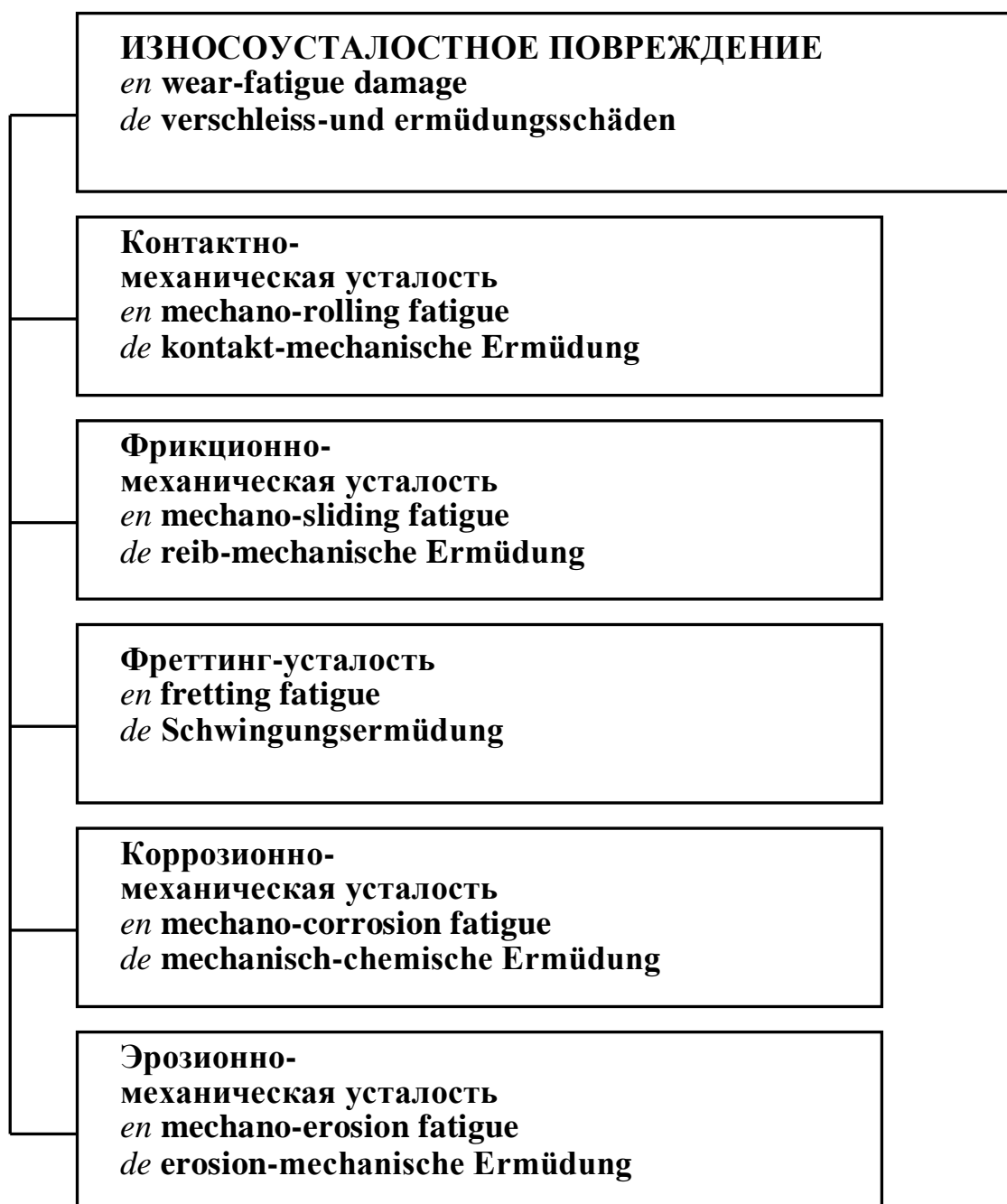


Рисунок 1 – Основные виды износоусталостного повреждения

Figure 1 – General types of wear-fatigue damage

1.6 прямой эффект: влияние процессов и условий трения и изнашивания на изменение характеристик сопротивления усталости силовой системы и/или ее элементов

direct effect (DE): changes of fatigue resistance characteristics of an active system and/or its elements produced by friction and wear processes

1.7 обратный эффект: влияние повторно-переменных напряжений (деформаций) на изменение характеристик трения и изнашивания силовой системы и/или ее элементов

back effect (BE): changes of friction and wear characteristics of an active system and/or its elements produced by alternative stresses (strains) on

1.8 износоусталостные испытания: испытания, при которых определяют количественные характеристики сопротивления износоусталостным повреждениям

wear-fatigue tests (WFT): tests used to determine quantitative characteristics of wear-fatigue resistance

1.9 машина для износоусталостных испытаний: машина, предназначенная для закрепления силовой системы или ее модели, реализации комплексного воздействия на нее повторно-переменных нагрузок и процессов трения при заданных условиях и режимах, обеспечения требуемой продолжительности испытаний, измерения и регистрации характеристик сопротивления износоусталостным повреждениям

wear-fatigue test machine: machine used for fastening an active system or its model, exposing the system to the complex effect of alternative loads and friction processes under prescribed conditions and modes, providing the required test longevity, measuring and recording its wear-fatigue resistance characteristics

1.10 контактно-механическая усталость: износоусталостное повреждение, обусловленное кинетическим взаимодействием явлений механической усталости и трения качения

mechano-rolling fatigue (MRF): wear-fatigue damage caused by the kinetic interaction of mechanical fatigue and rolling friction phenomena

1.11 фрикционно-механическая усталость: износоусталостное повреждение, обусловленное кинетическим взаимодействием явлений механической усталости и трения скольжения

mechano-sliding fatigue (MSF): wear-fatigue damage caused by the kinetic interaction of mechanical fatigue and sliding friction phenomena

1.12 коррозионно-механическая усталость: усталость материала при одновременном воздействии повторно-переменных напряжений и коррозионной среды

mechano-corrosion fatigue (MCF): wear-fatigue damage caused by the kinetic interaction of the mechanical fatigue and corrosion phenomena

1.13 фреттинг-усталость: износоусталостное повреждение, обусловленное кинетическим взаимодействием явлений механической усталости и фреттинга

fretting fatigue (FF): wear-fatigue damage caused by the kinetic interaction of mechanical fatigue and fretting phenomena

1.14 эрозионно-механическая усталость: износоусталостное повреждение, обусловленное кинетическим взаимодействием явлений механической усталости и эрозии

mechano-erosion fatigue (MEF): wear-fatigue damage caused by the kinetic interaction of the mechanical fatigue and erosion phenomena

1.15 поверхностное крошение: отделение с поверхностями взаимодействия элементов силовой системы мелкодисперсных частиц материала, образующихся в результате множественного микросдвига по пересекающимся плоскостям и дробления зерен при износоусталостном повреждении

surface chipping (SC): detaching fine-dispersed particles of the material formed as a result of multiple microshift in intersecting planes and fragmentation of grains from interacting surfaces of active system's elements under wear-fatigue damage

1.16 опасный объем, $V_{p\gamma}$: часть рабочего объема элемента силовой системы, в пределах которой с вероятностью P , соответствующей вероятности усталостного повреждения, установленной с доверительной вероятностью γ , действующие циклические напряжения превышают нижнюю границу рассеивания предельных напряжений

damaged volume, $V_{p\gamma}$: part of the working volume of an active system's element within which acting cyclic stresses exceed the lower boundary of limiting stress dispersion with fatigue damage probability P found with confidence γ

1.17 опасная поверхность, $S_{p\gamma}$: часть объема рабочего поверхностного слоя элемента силовой системы, в пределах которой с вероятностью P , соответствующей вероятности повреждения при трении, установленной с доверительной вероятностью γ , действующие контактные напряжения превышают нижнюю границу рассеивания предельных напряжений

damaged surface, $S_{p\gamma}$: part of volume of the working surface layer of an active system's element within which acting contact stresses exceed the lower boundary of the limiting stress dispersion with friction damage probability P found with confidence γ

1.18 комплексный опасный объем, $W_{p\gamma}$: часть рабочего объема элемента силовой системы, в пределах которой возможно возникновение и развитие износоусталостных повреждений, определяемая как объединение опасного объема $V_{p\gamma}$ и опасной поверхности $S_{p\gamma}$, умноженное на функцию взаимодействия $\varphi_{VS} \geq 1$

complex damaged volume, $W_{p\gamma}$: part of the working volume of an active system's element within which there is a possibility of initiating and developing of wear-fatigue damages, this volume being the sum of damaged volume $V_{p\gamma}$ and damaged surface $S_{p\gamma}$ multiplied by the interaction function $\varphi_{VS} \geq 1$

$$W_{p\gamma} = (V_{p\gamma} \cup S_{p\gamma}) \varphi_{VS} .$$

1.19 предельное состояние силовой системы: неработоспособное состояние силовой системы по одному или одновременно нескольким признакам: достижению износом предельного значения, образованию рассеянных трещин или ямок выкрашивания (питтингов) критических размеров или критической концентрации, достижению остаточной деформацией недопустимой величины, образованию слоя коррозионного повреждения критической толщины, появлению поверхностных волн пластичности, образованию магистральной трещины определенной длины, разрушению элементов

limiting state of an active system: inoperative state of an active system manifested by one or several signs simultaneously: achievement limiting value of wear, formation of scattered cracks or spalling stains (pittings) of critical size or critical concentration, achievement intolerable value of residual deformation, generation a critically thick layer damaged by corrosion, apperance of the surface waves of plasticity, formation of a main crack of certain length, fracture of elements

1.20 долговечность силовой системы: продолжительность испытания или эксплуатации силовой системы в заданных условиях до наступления ее предельного состояния

active system life: duration of active system testing or operation under specified conditions until it reaches the limiting state

2. Характеристики трения в силовой системе Friction characteristics in an active system

2.1 сила трения в силовой системе, $F_{f\sigma}$: сила трения, определяемая с учетом действия на пару трения или на один из ее элементов повторно-переменной нагрузки

friction force in an active system, $F_{f\sigma}$: friction force, defined upon alternating load activity in a friction joint or its elements

$$F_{f\sigma} = F_f \varphi(\sigma).$$

2.2 циклическая составляющая силы

трения, F_c : составляющая силы трения в силовой системе, обусловленная циклическими напряжениями (деформациями) в одном или обоих ее элементах

cyclic component of a friction force, F_c : component of a friction force in an active system caused by cyclic stresses (strains) in one or both its elements

2.3 коэффициент трения в силовой системе, f_σ : отношение силы трения в силовой системе к контактной нагрузке, прижимающей ее элементы друг к другу в процессе трения движения

friction coefficient in an active system, f_{σ} : ratio of friction force in an active system and contact load pressing its elements to each other during friction process

$$f_{\sigma} = F_{f\sigma}/F_N.$$

2.4 циклическая составляющая коэффициента трения, f_c : отношение циклической составляющей силы трения к контактной нагрузке

cyclic component of a friction coefficient, f_c : ratio of cyclic component of a friction force and contact load

$$f_c = F_c/F_N.$$

3. Характеристики сопротивления износоусталостным повреждениям Wear-fatigue damage characteristics

3.1 кривая контактно-механической усталости, $N(\sigma_a, p_0 = const)$, $N(p_0, \sigma_a = const)$: график, характеризующий зависимость между амплитудой напряжений цикла σ_a и циклической долговечностью $N_{\sigma p}$ для одинаковых моделей силовой системы, построенный по параметру контактных напряжений при трении качения $p_0 = const$ (рисунок 2, а), либо график, характеризующий зависимость между контактными напряжениями при трении качения p_0 и контактной долговечностью $N_{p\sigma}$ для одинаковых моделей силовой системы, построенный по параметру амплитуды напряжений цикла $\sigma_a = const$ (рисунок 2, б)

mechano-rolling fatigue curve, $N(\sigma_a, p_0 = const)$, $N(p_0, \sigma_a = const)$: either a graph of cycle stress amplitude σ_a versus fatigue life, $N_{\sigma p}$, for the same models of an active system plotted with respect to contact stress under rolling friction $p_0 = const$ (figure 2, a), or a graph of contact stress p_0 under rolling friction versus rolling fatigue life, $N_{p\sigma}$, for the same models of an active system plotted with respect to cycle stress amplitude $\sigma_a = const$ (figure 2, b)

3.2 предел контактно-механической выносливости, σ_{-1p} , $p_{f\sigma}$: предел выносливости по параметру контактных напряжений при трении качения, σ_{-1p} (рисунок 2, а), либо предел контактной выносливости по параметру амплитуды напряжений цикла, $p_{f\sigma}$ (рисунок 2, б)

mechano-rolling fatigue limit, σ_{-1p} , $p_{f\sigma}$: fatigue limit on parameter of contact stress under rolling friction, σ_{-1p} (figure 2, a), or rolling fatigue limit on parameter of cycle stress amplitude, $p_{f\sigma}$ (figure 2, b)

3.3 предел ограниченной контактно-механической усталости, σ_{-1pN} , $p_{f\sigma N}$: предел ограниченной усталости по параметру контактных

напряжений при трении качения, σ_{-1pN} (рисунок 2, *a*), либо предел ограниченной контактной усталости по параметру амплитуды напряжений цикла, $p_{f\sigma N}$ (рисунок 2, *b*)

mechano-rolling fatigue limit at N cycles: fatigue threshold on parameter of contact stresses under rolling friction, σ_{-1pN} (figure 2, *a*), or rolling fatigue threshold on parameter of cycle stresses amplitude, $p_{f\sigma N}$ (figure 2, *b*)

3.4 абсцисса точки перелома кривой контактно-механической усталости, $N_{\sigma pG}$, $N_{p\sigma G}$: абсцисса точки перелома кривой механической усталости, построенной по параметру контактных напряжений при трении качения, $N_{\sigma pG}$ (рисунок 2, *a*), либо абсцисса точки перелома кривой контактной усталости, построенной по параметру амплитуды напряжений цикла, $N_{p\sigma G}$ (рисунок 2, *b*)

turning point of mechano-rolling fatigue curve: turning point of mechanical fatigue curve, plotted on parameter of contact stresses under rolling friction, $N_{\sigma pG}$ (figure 2, *a*), or turning point of rolling fatigue curve, plotted on parameter of cycle stresses amplitude, $N_{p\sigma G}$ (figure 2, *b*)

3.5 показатель наклона кривой контактно-механической усталости, $m_{\sigma p}$, $m_{p\sigma}$: показатель наклона кривой механической усталости, построенной по параметру контактных напряжений при трении качения, $m_{\sigma p}$ (рисунок 2, *a*), либо показатель наклона кривой контактной усталости, построенной по параметру амплитуды напряжений цикла, $m_{p\sigma}$ (рисунок 2, *b*)

mechano-rolling fatigue curve exponent: mechanical fatigue curve exponent, plotted on parameter of contact stresses under rolling friction, $m_{\sigma p}$ (figure 2, *a*), or rolling fatigue curve exponent, plotted on parameter of cycle stresses amplitude, $m_{p\sigma}$ (figure 2, *b*)

3.6 кривая фрикционно-механической усталости, $N(\sigma_a, \tau_0 = const)$, $N(\tau_0, \sigma_a = const)$: график, характеризующий зависимость между амплитудой напряжений цикла σ_a и циклической долговечностью $N_{\sigma\tau}$ для одинаковых моделей силовой системы, построенный по параметру фрикционных напряжений при трении скольжения $\tau_0 = const$ (рисунок 3, *a*), либо график, характеризующий зависимость между фрикционными напряжениями при трении скольжения τ_0 и фрикционной долговечностью $N_{\tau\sigma}$ для одинаковых моделей силовой системы, построенный по параметру амплитуды напряжений цикла $\sigma_a = const$ (рисунок 3, *b*)

mechano-sliding fatigue curve, $N(\sigma_a, \tau_0 = const)$, $N(\tau_0, \sigma_a = const)$: graph of cycle stress amplitude, σ_a , versus cyclic fatigue life, $N_{\sigma\tau}$, for the same models of an active system plotted with respect to friction stress under sliding friction, $\tau_0 = const$ (figure 3, *a*), or graph of friction stress under sliding friction, τ_0 versus sliding fatigue life, $N_{\tau\sigma}$, for the same models of an active system plotted with respect to cycle stress amplitude $\sigma_a = const$ (figure 3, *b*)

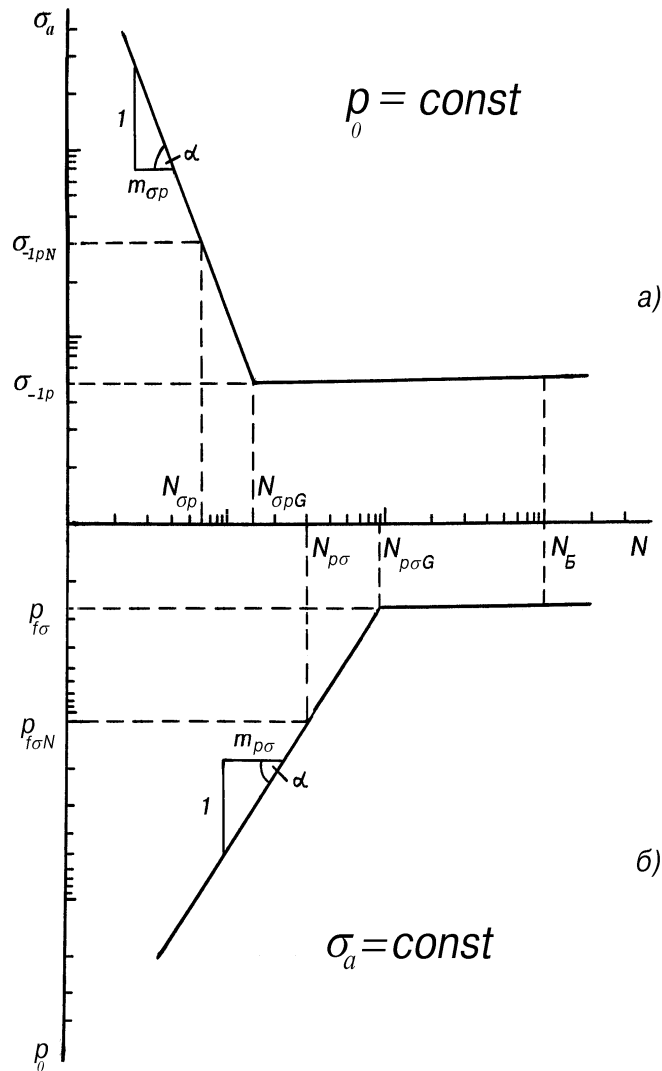


Рисунок 2 – Схемы кривых контактно-механической усталости
Figure 2 – Schemes of mechano-rolling fatigue curves

3.7 предел фрикционно-механической выносливости, $\sigma_{-1\tau}$, $\tau_{f\sigma}$: предел выносливости по параметру фрикционных напряжений при трении скольжения, $\sigma_{-1\tau}$ (рисунок 3, а), либо предел фрикционной выносливости по параметру амплитуды напряжений цикла, $\tau_{f\sigma}$ (рисунок 3, б)

mechano-sliding fatigue limit: fatigue limit on parameter of contact stresses under sliding friction, $\sigma_{-1\tau}$ (figure 3, a), or sliding fatigue limit on parameter of cycle stress amplitude, $\tau_{f\sigma}$ (figure 3, b)

3.8 предел ограниченной фрикционно-механической усталости, $\sigma_{-1\tau N}$, $\tau_{f\sigma N}$: предел ограниченной усталости по параметру фрикционных напряжений при трении скольжения, $\sigma_{-1\tau N}$ (рисунок 3, а), либо предел ограниченной фрикционной усталости по параметру амплитуды напряжений цикла, $\tau_{f\sigma N}$ (рисунок 3, б)

mechano-sliding fatigue limit at N cycles: fatigue threshold on parameter of contact stresses under sliding friction, $\sigma_{-1\tau N}$ (figure 3, a), or sliding fatigue threshold on parameter of cycle stresses amplitude, $\tau_{f\sigma N}$ (figure 3, б)

3.9 абсцисса точки перелома кривой фрикционно-механической усталости, $N_{\sigma\tau G}$, $N_{\tau\sigma G}$: Абсцисса точки перелома кривой механической усталости, построенной по параметру фрикционных напряжений при трении скольжения, $N_{\sigma\tau G}$ (рисунок 3, a), либо абсцисса точки перелома кривой фрикционной усталости, построенной по параметру амплитуды напряжений цикла, $N_{\tau\sigma G}$ (рисунок 3, б)

turning point of mechano-sliding fatigue curve: turning point of mechanical fatigue curve, plotted on parameter of contact stresses under sliding friction, $N_{\sigma\tau G}$ (figure 3, a), or turning point of sliding fatigue curve, plotted on parameter of cycle stresses amplitude, $N_{\tau\sigma G}$ (figure 3, b)

3.10 показатель наклона кривой фрикционно-механической усталости, $m_{\sigma\tau}$, $m_{\tau\sigma}$: Показатель наклона кривой механической усталости, построенной по параметру фрикционных напряжений при трении скольжения, $m_{\sigma\tau}$ (рисунок 3, a), либо показатель наклона кривой фрикционной усталости, построенной по параметру амплитуды напряжений цикла, $m_{\tau\sigma}$ (рисунок 3, б)

mechano-sliding fatigue curve exponent: mechanical fatigue curve exponent, plotted on parameter of contact stresses under sliding friction, $m_{\sigma\tau}$ (figure 3, a), or sliding fatigue curve exponent, plotted on parameter of cycle stresses amplitude, $m_{\tau\sigma}$ (figure 3, b)

3.11 диаграмма предельных состояний силовой системы: график, характеризующий зависимость между амплитудой напряжений цикла и контактным давлением для предельных состояний силовой системы по критериям сопротивления усталости, износостойкости и сопротивления износоусталостным повреждениям

limiting states diagram of an active system: graph of cycle stress amplitude versus contact pressure for the limiting states of an active system with respect to fatigue resistance, wear resistance and wear-fatigue resistance criteria

3.12 коэффициент прямого эффекта, K_{Dp} , K_{DF} : безразмерная величина, определяемая как отношение предела контактно-механической σ_{1p} либо фрикционно-механической σ_{-1F} выносливости к пределу выносливости при механической усталости σ_{-1}

direct effect index, K_{Dp} , K_{DF} : dimensionless value defined as a ratio of either mechano-rolling fatigue limit, σ_{-1p} , or mechano-sliding fatigue limit, σ_{-1F} , to mechanical fatigue limit, σ_{-1}

$$K_{Dp} = \sigma_{-1p} / \sigma_{-1},$$

$$K_{DF} = \sigma_{-1F} / \sigma_{-1}.$$

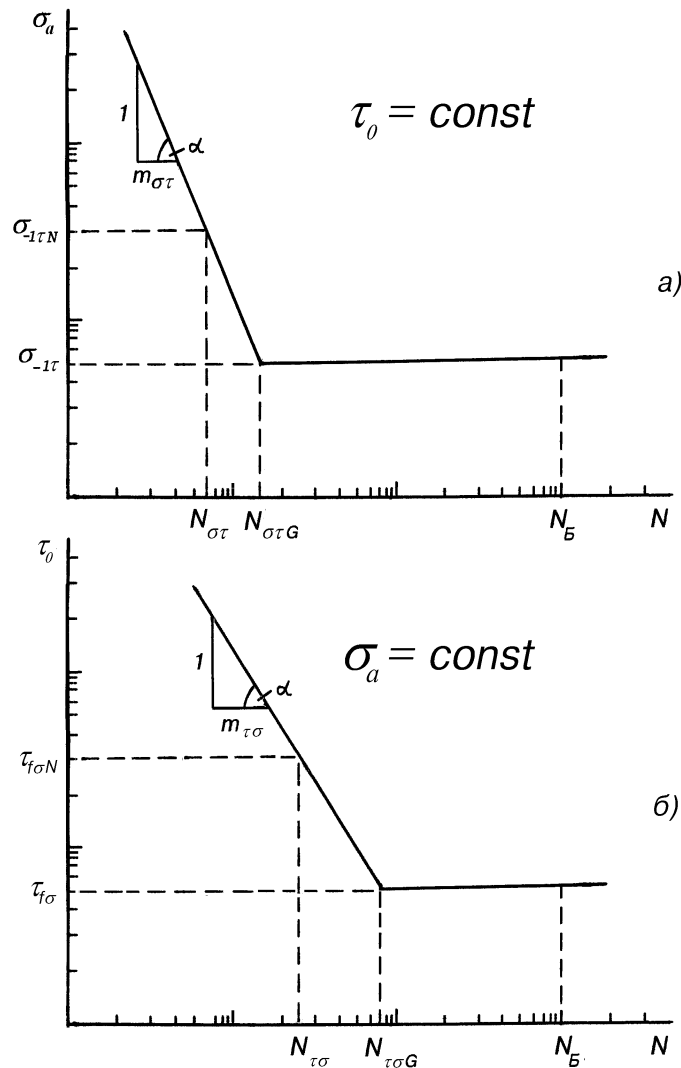


Рисунок 3 – Схемы кривых фрикционно-механической усталости

Figure 3 – Schemes of mechano-sliding fatigue curves

3.13 коэффициент обратного эффекта, K_{Bp} , K_{BF} : безразмерная величина, определяемая как отношение предела контактно-механической $p_{f\sigma}$ либо фрикционно-механической $F_{f\sigma}$ выносливости к пределу выносливости при контактной p_f либо фрикционной F_f усталости

back effect index, K_{Bp} , K_{BF} : dimensionless value defined as a ratio of mechano-rolling fatigue limit, $p_{f\sigma}$, or mechano-sliding fatigue limit, $F_{f\sigma}$, to either rolling fatigue limit, p_f , or sliding fatigue limit, F_f

$$K_{Bp} = p_{f\sigma} / p_f,$$

$$K_{BF} = F_{f\sigma} / F_f.$$

3.14 управляющий параметр износоусталостного повреждения, $\Psi_{-1p}, \Psi_{-1\tau}$: безразмерная величина, определяемая либо как отношение предела выносливости по параметру контактных напряжений при трении качения σ_{-1p} к пределу контактной выносливости по параметру амплитуды напряжений цикла $p_{f\sigma}$ либо как отношение предела выносливости по параметру фрикционных напряжений при трении скольжения $\sigma_{-1\tau}$ к пределу фрикционной выносливости по параметру амплитуды напряжений цикла $\tau_{f\sigma}$

governing parameter of Wear-Fatigue damage: dimensionless value defined either ratio of fatigue limit on parameter of contact stresses under rolling friction σ_{-1p} to rolling fatigue limit on parameter of cycle stresses $p_{f\sigma}$, or ratio of fatigue limit on parameter of contact stresses under sliding friction $\sigma_{-1\tau}$ to sliding fatigue limit on parameter of cycle stresses $\tau_{f\sigma}$

$$\Psi_{-1p} = \sigma_{-1p} / p_{f\sigma},$$

$$\Psi_{-1\tau} = \sigma_{-1\tau} / \tau_{f\sigma}.$$

3.15 граничное значение управляющего параметра износоусталостного повреждения, $\Psi_{-1p}^{\text{lim}}, \Psi_{-1\tau}^{\text{lim}}$: значение управляющего параметра износоусталостного повреждения, определяемое как отношение предельных напряжений при механической σ_{-1} и контактной p_f , либо фрикционной τ_f усталости

governing parameter threshold of Wear-Fatigue damage: value of governing parameter of WFD defined as ratio of limiting stresses under mechanical fatigue σ_{-1} or rolling p_f or sliding τ_f fatigue

$$\Psi_{-1p}^{\text{lim}} = \sigma_{-1} / p_f,$$

$$\Psi_{-1\tau}^{\text{lim}} = \sigma_{-1} / \tau_f.$$

3.16 относительный опасный объем, ω_{VP} : мера усталостного повреждения элемента силовой системы, определяемая как отношение опасного объема $V_{p\gamma}$ к его рабочему объему V_0

relative damaged volume, ω_{VP} : extent of fatigue damage of an active system's element defined as a ratio of damaged volume, $V_{p\gamma}$, to its working volume V_0

$$\omega_{VP} = V_{p\gamma} / V_0,$$

$$0 \leq \omega_{VP} \leq 1$$

3.17 относительная опасная поверхность, ω_{SP} : мера поврежденности элемента силовой системы при трении, определяемая как отношение опасной поверхности $S_{p\gamma}$ к его рабочей поверхности S_0

relative damaged surface, ω_{SP} : extent of damage of an active system's element under friction (sliding or rolling) defined as a ratio of damaged surface, $S_{p\gamma}$, to its working surface, S_0

$$\omega_{SP} = S_{p\gamma} / S_0 ,$$

$$0 \leq \omega_{SP} \leq 1$$

3.18 относительная опасная зона, ω_{WP} : мера износоусталостного повреждения, определяемая как отношение комплексного опасного объема $W_{p\gamma}$ к рабочему объему элемента силовой системы V_0

relative damaged zone, ω_{WP} : extent of wear-fatigue damage defined as a ratio of complex damaged volume, $W_{p\gamma}$, to the working volume of an active system's element V_0

$$\omega_{WP} = W_{p\gamma} / V_0 ,$$

$$0 \leq \omega_{WP} \leq 1$$

3.19 критерий подобия износоусталостных повреждений, Π_{SK} : безразмерный параметр, определяемый как отношение комплексного опасного объема $W_{p\gamma}$ элемента любой силовой системы к рабочему объему аналогичного элемента модельной силовой системы V_{cm} , которая принимается в качестве стандартной

similarity criterion of Wear-Fatigue damage, Π_{SK} : dimensionless parameter defines as ratio of complex damage volume $W_{p\gamma}$ of element of any active system to working volume of the same element of an active system model V_{cm} which is standard one

$$\Pi_{SK} = W_{p\gamma} / V_{ст}$$

3.20 износ силовой системы, i_σ : износ, обусловленный процессами трения (в любых его проявлениях) и циклического нагружения одновременно

wear of an active system, i_σ : wear caused by any form of friction processes and cyclic loading simultaneously

$$i_\sigma = i_h \varphi_1(\sigma)$$

3.21 интенсивность изнашивания силовой системы, I_σ : интенсивность изнашивания, обусловленная процессами трения (в любых его проявлениях) и циклического нагружения одновременно

wear intensity of an active system, I_σ : wear intensity caused by any form of friction processes and cyclic loading simultaneously

$$I_\sigma = I_h \varphi_2(\sigma)$$

3.22 группа износостойкости силовой системы: характеристика износоусталостного повреждения, определяемая интервалом измене-

ния интенсивности изнашивания силовой системы при ее испытани-
ях или эксплуатации (таблица)

wear resistance group of an active system: characteristic of WFD
defined by interval of changing of wear intensity of an active system un-
der its testing or exploration (table)

Таблица

Группа Group	A	B	C
I_{σ}	$< 10^{-7}$	$10^{-7} \dots 10^{-5}$	$> 10^{-5}$
$1/I_{\sigma}$	> 7	$7 \dots 5$	< 5

4. Алфавитные указатели терминов

4.1 Алфавитный указатель терминов на русском языке

Абсцисса точки перелома кривой контактно-механической усталости	3.4
Абсцисса точки перелома кривой фрикционно-механической усталости	3.9
Граничное значение управляющего параметра износоусталостного повреждения	3.15
Группа износостойкости силовой системы	3.22
Диаграмма предельных состояний силовой системы	3.11
Долговечность силовой системы	1.20
Зона опасная относительная	3.18
Износ силовой системы	3.20
Интенсивность изнашивания силовой системы	3.21
Испытания износоусталостные	1.8
Коэффициент обратного эффекта	3.13
Коэффициент прямого эффекта	3.12
Коэффициент трения в силовой системе	2.3
Коэффициента трения циклическая составляющая	2.4
Кривая контактно-механической усталости	3.1
Кривая фрикционно-механической усталости	3.6
Критерий подобия износоусталостных повреждений	3.19
Крошение поверхностное	1.15
Машина для износоусталостных испытаний	1.9
Надежность по критериям трибофатики	1.3
Объем опасный	1.16
Объем опасный комплексный	1.18
Объем опасный относительный	3.16
Параметр износоусталостного повреждения управляющий	3.14
Поверхность опасная	1.17
Поверхность опасная относительная	3.17
Повреждение износоусталостное	1.4
Показатель наклона кривой контактно-механической уста-	3.5

лости	
Показатель наклона кривой фрикционно-механической усталости	3.10
Предел контактно-механической выносливости	3.2
Предел ограниченной контактно-механической усталости	3.3
Предел ограниченной фрикционно-механической усталости	3.8
Предел фрикционно-механической выносливости	3.7
Предельное состояние силовой системы	1.19
Сила трения в силовой системе	2.1
Силы трения циклическая составляющая	2.2
Система силовая	1.2
Сопротивление износоусталостным повреждениям	1.5
Трибофатика	1.1
Усталость контактно-механическая	1.10
Усталость коррозионно-механическая	1.12
Усталость фрикционно-механическая	1.11
Усталость эрозионно-механическая	1.14
Фреттинг-усталость	1.13
Эффект обратный	1.7
Эффект прямой	1.6

4.2 English alphabetical index

active system	1.2
active system life	1.20
back effect	1.7
back effect index	3.13
complex damaged volume	1.18
cyclic component of the friction coefficient	2.4
cyclic component of the friction force	2.2
damaged surface	1.17
damaged volume	1.16
direct effect	1.6
direct effect index	3.12
fretting fatigue	1.13
friction coefficient in an active system	2.3
friction force in an active system	2.1
governing parameter of Wear-Fatigue damage	3.14
governing parameter threshold of Wear-Fatigue damage	3.15
limiting states diagram of an active system	3.11
limiting state of an active system	1.19
mechano-corrosion fatigue	1.12
mechano-erosion fatigue	1.14
mechano-rolling fatigue	1.10
mechano-rolling fatigue curve	3.1
mechano-rolling fatigue curve exponent	3.5
mechano-rolling fatigue limit	3.2
mechano-rolling fatigue limit at N cycles	3.3
mechano-sliding fatigue	1.11
mechano-sliding fatigue curve	3.6
mechano-sliding fatigue curve exponent	3.10
mechano-sliding fatigue limit	3.7
mechano-sliding fatigue limit at N cycles	3.8
relative damaged surface	3.17
relative damaged volume	3.16

relative damaged zone	3.18
reliability on Tribo-Fatigue criteria	1.3
similarity criterion of Wear-Fatigue damage	3.19
surface chipping	1.15
Tribo-Fatigue	1.1
turning point of mechano-rolling fatigue curve	3.4
turning point of mechano-sliding fatigue curve	3.9
Wear-Fatigue damage	1.4
Wear-Fatigue resistance	1.5
Wear-Fatigue tests	1.8
Wear-Fatigue test machine	1.9
wear of an active system	3.20
wear intensity of an active system	3.21
wear resistance group of an active system	3.22

5. Обозначения и единицы измерения величин

Обозначение	Параметр, пункт по стандарту	Единица измерения
A, B, C	Условное обозначение группы износоустойчивости силовой системы; 3.22	—
Π_{SK}	Критерий подобия износоусталостных повреждений; 3.19	—
F_C	Циклическая составляющая силы трения; 2.2	Н
F_f	Сила трения в узле трения; 2.1	Н
$F_{f\sigma}$	Сила трения в силовой системе; 2.1	Н
F_N	Контактная нагрузка; 2.3	Н
f_C	Циклическая составляющая коэффициента трения; 2.4	—
f_σ	Коэффициент трения в силовой системе; 2.3	—
I_h	Интенсивность изнашивания узла трения; 3.21	—
I_σ	Интенсивность изнашивания силовой системы; 3.21	—
i_h	Износ узла трения; 3.20	м; м ² ; кг
i_σ	Износ силовой системы; 3.20	м; м ² ; кг

$K_{Bp}, K_{B\tau}$	Коэффициент обратного эффекта; 3.13	—
$K_{Dp}, K_{D\tau}$	Коэффициент прямого эффекта; 3.12	—
$m_{\sigma p}, m_{p\sigma}$	Показатель наклона кривой контактно-механической усталости; 3.5	—
$m_{\sigma\tau}, m_{\tau\sigma}$	Показатель наклона кривой фрикционно-механической усталости; 3.10	—
$N(\sigma_a, p_0 = const), N(p_0, \sigma_a = const)$	Кривая контактно-механической усталости; 3.1	—
$N_{\sigma pG}, N_{p\sigma G}$	Абсцисса точки перелома кривой контактно-механической усталости; 3.4	цикл
$N(\sigma_a, \tau_0 = const), N(\tau_0, \sigma_a = const)$	Кривая фрикционно-механической усталости; 3.6	—
$N_{\sigma\tau G}, N_{\tau\sigma G}$	Абсцисса точки перелома кривой фрикционно-механической усталости; 3.9	цикл
p_0	Контактное напряжение при трении качения; 3.1	МПа
p_f	Предел выносливости при контактной усталости; 3.2	МПа
$S_{p\gamma}$	Опасная поверхность; 1.17	m^2
V_{cm}	Рабочий объем элемента силовой системы, принимаемой в качестве стандартной; 3.19	m^3
$V_{p\gamma}$	Опасный объем; 1.16	m^3
$W_{p\gamma}$	Комплексный опасный объем; 1.18	m^3
$\varphi(\sigma)$	Функция влияния циклических напряжений на силу трения в силовой системе; 2.1	—
$\varphi_1(\sigma)$	Функция влияния циклических напряжений на износ силовой системы; 3.20	—
$\varphi_2(\sigma)$	Функция влияния циклических напряжений на интенсивность изнашивания силовой системы; 3.21	—
φ_{vs}	Функция взаимодействия опасного объема и опасной поверхности; 1.18	—
σ_{-1}	Предел выносливости при механической усталости; 3.2	МПа
σ_a	Амплитуда напряжений цикла; 3.1	МПа
$\sigma_{-1p}, p_{f\sigma}$	Предел контактно-механической выносливости; 3.2	МПа
$\sigma_{-1pN}, p_{f\sigma N}$	Предел ограниченной контактно-	МПа

	механической усталости; 3.3	
$\sigma_{-1\tau}, \tau_{f\sigma}$	Предел фрикционно-механической выносливости; 3.7	МПа
$\sigma_{-1\tau N}, \tau_{f\sigma N}$	Предел ограниченной фрикционно-механической усталости; 3.8	МПа
τ_0	Фрикционное напряжение при трении скольжения; 3.6	МПа
τ_f	Предел выносливости при фрикционной усталости; 3.7	МПа
ω_{SP}	Относительная опасная поверхность; 3.17	—
ω_{VP}	Относительный опасный объем; 3.16	—
ω_{WP}	Относительная опасная зона; 3.18	
$\Psi_{-1p}, \Psi_{-1\tau}$	Управляющий параметр износоусталостного повреждения; 3.14	—
$\Psi_{-1p}^{lim}, \Psi_{-1\tau}^{lim}$	Граничное значение управляющего параметра износоусталостного повреждения; 3.15	—

Symbol	Name, No. as per standard	Unit of measurement
A, B, C	Wear resistance group of an active system; 3.22	—
Π_{SK}	Similarity criterion of Wear-Fatigue damage; 3.19	—
F_C	Cyclic component of a friction force; 2.2	H
F_f	Friction force in assembly friction; 2.1	H
$F_{f\sigma}$	Friction force in an active system; 2.1	H
F_N	Contact load; 2.3	H
f_C	Cyclic component of a friction coefficient; 2.4	—
f_σ	Friction coefficient in an active system; 2.3	—
I_h	Wear intensity of assembly friction; 3.21	—
I_σ	Wear intensity of an active system; 3.21	—
i_h	Wear of assembly friction; 3.20	m; m ² ; kg
i_σ	Wear of an active system; 3.20	m; m ² ; kg

$K_{Bp}, K_{B\tau}$	Back effect index; 3.13	—
$K_{Dp}, K_{D\tau}$	Direct effect index; 3.12	—
$m_{\sigma p}, m_{p\sigma}$	Mechano-rolling fatigue curve exponent; 3.5	—
$m_{\sigma\tau}, m_{\tau\sigma}$	Mechano-sliding fatigue curve exponent; 3.10	—
$N(\sigma_a, p_0 = const),$ $N(p_0, \sigma_a = const)$	Mechano-rolling fatigue curve; 3.1	—
$N_{\sigma pG}, N_{p\sigma G}$	Turning point of mechano-rolling fatigue curve; 3.4	cycle
$N(\sigma_a, \tau_0 = const),$ $N(\tau_0, \sigma_a = const)$	Mechano-sliding fatigue curve; 3.6	—
$N_{\sigma\tau G}, N_{\tau\sigma G}$	Turning point of mechano-sliding fatigue curve; 3.9	cycle
p_0	Contact stress under rolling friction; 3.1	MPa
p_f	Rolling fatigue limit; 3.2	MPa
$S_{p\gamma}$	Damaged surface; 1.17	m^2
V_{cm}	Working volume of the same element of an active system which is standard one; 3.19	m^3
$V_{p\gamma}$	Damaged volume; 1.16	m^3
$W_{p\gamma}$	Complex damaged volume; 1.18	m^3
$\varphi(\sigma)$	Function of influence of cycle stresses on friction force in an active system; 2.1	—
$\varphi_1(\sigma)$	Function of influence of cycle stresses on wear of an active system; 3.20	—
$\varphi_2(\sigma)$	Function of influence of cycle stresses on wear intensity of an active system; 3.21	—
φ_{vs}	Interaction function of damaged volume and damaged surface; 1.18	—
σ_{-1}	Mechanical fatigue limit; 3.2	MPa
σ_a	Cycle stress amplitude; 3.1	MPa
$\sigma_{-1p}, p_{f\sigma}$	Mechano-rolling fatigue limit; 3.2	MPa
$\sigma_{-1pN}, p_{f\sigma N}$	Mechano-rolling fatigue limit at N cycles; 3.3	MPa
$\sigma_{-1\tau}, \tau_{f\sigma}$	Mechano-sliding fatigue limit; 3.7	MPa
$\sigma_{-1\tau N}, \tau_{f\sigma N}$	Mechano-sliding fatigue limit at N cycles; 3.8	MPa
τ_0	Friction stress under sliding friction; 3.6	MPa
τ_f	Sliding fatigue limit; 3.7	MPa

ω_{SP}	Relative damaged surface; 3.17	—
ω_{VP}	Relative damaged volume; 3.16	—
ω_{WP}	Relative damaged zone; 3.18	—
$\Psi_{-1p}, \Psi_{-1\tau}$	Governing parameter of Wear-Fatigue damage; 3.14	—
$\Psi_{-1p}^{lim}, \Psi_{-1\tau}^{lim}$	Governing parameter threshold of Wear-Fatigue damage; 3.15	—