



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР**

МЕТАЛЛЫ

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖАРОСТОЙКОСТИ.
НАИМЕНОВАНИЯ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, РАСЧЕТНЫЕ ФОРМУЛЫ
И ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИН**

ГОСТ 21910-76

Издание официальное

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР**

Москва

РАЗРАБОТАН Центральным научно-исследовательским и проектно-конструкторским котлотурбинным институтом им. И. И. Ползунова (ЦКТИ)

Директор Н. М. Марков

Исполнители: В. И. Никитин, И. П. Комиссарова, А. Н. Митюков

ВНЕСЕН Министерством энергетического машиностроения

Начальник Технического управления член Коллегии В. П. Пластов

ПОДГОТОВЛЕН К УТВЕРЖДЕНИЮ Всесоюзным научно-исследовательским институтом классификации и кодирования (ВНИИКИ)

Директор Е> А. Панфилов

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 3 июня 1976 г. № 1368

Редактор *В. В. Чекменева*
Технический редактор *Г. А. Макарова*
Корректор *В. М. Смирнова*

Сдано в наб. 09.06.76 Подп. в печ. 17.09.76

1,0 л. л. Тир. 16 000

Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов. Москва. Д-557. Новопресненский пер.. 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1002

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

МЕТАЛЛЫ

Характеристики жаростойкости. Наименования,
определения, расчетные формулы
и единицы величин

Metals. Heat-resistance characteristics.
Names, definitions, formulae for calculations
and units of quantities

ГОСТ
21910—76

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров
СССР от 03.06 1976 г. № 1368 срок действия установлен

с 01.07, 1977 г.

до 01.07, 1982 г.

Стандарт устанавливает наименования, определения, расчетные формулы и единицы величин характеристик жаростойкости металлов.

Установленные настоящим стандартом наименования, определения, расчетные формулы и единицы величин обязательны для применения в используемой в народном хозяйстве документации всех видов (включая унифицированные системы документации, общесоюзные классификаторы технико-экономической информации, тезаурусы и дескрипторные словари), научно-технической, учебной и справочной литературе.

Приведенные определения можно при необходимости изменять по форме изложения, не допуская нарушения границ понятий.

Для каждой характеристики установлено одно наименование. Применение синонимов стандартизованного наименования запрещается.

В стандарте в качестве справочных приведены основные буквенные обозначения и размерности характеристик жаростойкости.

В обязательном приложении 1 приведена классификация характеристик жаростойкости, а в справочном приложении 2 — дополнительные буквенные обозначения, используемые в расчетных формулах.

Наименование	Основное буквенное обозначение	Определение
1. Удельная потеря массы металла	$Я$	Уменьшение массы металла за рассматриваемый интервал времени, отнесенное к единице площади его поверхности
2. Глубина равномерной коррозии металла	h	Средняя толщина поверхностного слоя металла, удаленного вследствие коррозии за рассматриваемый интервал времени
3. Удельный прирост массы металла	$Я^*$	Увеличение массы металла за рассматриваемый интервал времени, отнесенное к единице площади его поверхности
4. Толщина окисной пленки (пленки продуктов коррозии) на поверхности металла	$Б^*$	Средняя толщина окисной пленки (пленки продуктов коррозии), образовавшейся на поверхности металла за рассматриваемый интервал времени
5. Истинная скорость потери массы металла	v_q	Значение первой производной по времени от удельной потери массы металла, определенное для данного момента времени
6. Истинная скорость проникновения коррозии в металл	V_{fi}	Значение первой производной по времени от глубины равномерной коррозии металла, определенное для данного момента времени
7. Истинная скорость прироста массы металла		Значение первой производной по времени от удельного прироста массы металла, определенное для данного момента времени
8. Истинная скорость роста окисной пленки (пленки продуктов коррозии) на поверхности металла		Значение первой производной по времени от толщины окисной пленки (пленки продуктов коррозии) на поверхности металла, определенное для данного момента времени
9. Средняя скорость потери массы металла	v_q	Отношение разности удельных потерь массы металла, соответствующих концу и началу рассматриваемого интервала времени, к величине этого интервала

Расчетная формула	Размерность	Единицы величин
$\frac{zn_0-m}{4\sim s}$	$[q] = L^{\sim\sim 2} M$	кг/м ² (г/см ² , г/м ² , мг/см ²)
$A=\frac{q}{e\sim q^{-s}}\quad m\% - m$		
$\frac{m^*-m_0}{9*\sim s}$	$[q^*]^{\wedge}L^{\sim 2} M$	кг/м ² (г/см ² , г/м ² , мг/см ²)
$f_{\star}=\frac{q+q^*}{6^*(\text{?}^*\blacksquare\cdot\$)}\quad m^*-m$		
$\frac{dq}{dt}\sim S\quad I\quad \frac{dm}{dt}$	$[v_j] = \Gamma^{\wedge}\Gamma^1$	кг/(м ² ·с) [г/(м ² ·сут), г/(м ² -ч), г/(см ² -сут), мг/(см ² ·сут)]
$\frac{dh}{v^*\sim dt}\quad \text{“} q\quad I\quad \frac{dq}{dt}\quad \text{“}\quad I\quad \frac{dm}{dt}$		
$\frac{dq^*}{dt}\quad I\quad \frac{dm^*}{dt}$	$[v_a] = LZ^{-1}$	м/с (мм/год, мкм/ч)
$\frac{dq^*}{dt}\quad I\quad \frac{dm^*}{dt}$		
$\frac{dh^*}{dt}\quad \frac{1}{Q^*}\left(\frac{d4}{dt}, \frac{d4^*}{dt}\right), \frac{dm^*}{dt}, t$	$[v_a\cdot]=\text{£}\Gamma'''$	м/с(мм/год, мкм/ч)
$\frac{1}{dm^*}\quad dm\backslash$		
$\sim e^*\quad .?Vdt\sim dtJ$	$[^{\wedge}] = L^{-'}AfT^{-1}$	кг/(м ² ·с) (г/(м ² ·сут), г/(м ² ·ч), г/(см ² ·сут), мг/(см ² -сут)1
$\frac{-q\backslash}{tr-t_i\sim s-(t,t_j)}\quad m_2-m_x$		

Наименование	Основное буквенное обозначение	Определение
10. Средняя скорость проникновения коррозии в металле	V_h	Отношение разности глубин равномерной коррозии металла, соответствующих концу и началу рассматриваемого интервала времени, к величине этого интервала
11. Средняя скорость прироста массы металла	v_4^*	Отношение разности удельных приростов массы металла, соответствующих концу и началу рассматриваемого интервала времени, к величине этого интервала
12. Средняя скорость роста окисной пленки (пленки продуктов коррозии) на поверхности металла		Отношение разности толщин окисной пленки (пленки продуктов коррозии) на поверхности металла, соответствующих концу и началу рассматриваемого интервала времени, к величине этого интервала
13. Максимальная глубина коррозионных язв на поверхности металла	$\Lambda_{\text{ятах}}$	Наибольшее значение глубины коррозионных язв из всей совокупности значений глубин измеренных коррозионных язв на поверхности металла
14. Средняя глубина коррозионных язв на поверхности металла	$\bar{Y}_я$	Среднее арифметическое значений глубин измеренных коррозионных язв на поверхности металла
15. Степень язвенной коррозии металла	$K_я$	Отношение средней глубины коррозионных язв к глубине равномерной коррозии металла
16. Плотность коррозионных язв на поверхности металла	$C_я$	Отношение числа коррозионных язв на поверхности металла к площади его поверхности
17. Максимальная глубина межкристаллитной коррозии металла	$\Lambda_{\text{мктах}}$	Максимальное значение глубины межкристаллитной коррозии из всей совокупности определенных значений глубин межкристаллитной коррозии металла

Продолжение

Расчетная формула	Размерность	Единицы величин
$\bar{v}_h = \frac{u_2 - u_1}{t_2 - t_1} \quad \frac{\leq 7_a - Q)}{Q - (\wedge 2 - A)}$	$[v_A] = Z 7^{-1}$	м/с (мм/год, мкм/ч)
$- \frac{q_{*1} - q_{*1}}{t^{\wedge} tx \ 5 - (\wedge 2 - \Pi)} \quad m - m$	$(y^{\wedge}) = \pounds^{-2} \Pi 7^{-1}$	кг/ (м ² • с) [г/ (м ² • сут), г/м ² -ч), г/(см ² -сут), мг/(см ² «сут)]
$v_{h*} = \frac{A_{*9} \Pi \cdot (}{t_2 - t_1} =$ $\frac{? 2 \sim + \text{-----} ?}{\phi 1}$ $C^* (A - A)$ $- \frac{\Pi m i}{\text{»»}} - / \text{тц Ч-тя} - m$ $Q^{** \wedge *} (A - A)$	$[v^{\wedge} L T^{-1}$	м/с (мм/год, мкм/ч)
$\wedge^{\text{я}} \text{таx} > \wedge^{\text{я}} 4 \gg$	$[* \ll \gg a J = L$	м(мм, мкм)
$\text{Ля} - \blacksquare \# 2 \text{ч}$ $/ \ll 1$ N	$[\bar{h}_{\text{я}}] = L$	м(мм, мкм)
$h \quad N (\text{то} - m)$		
$Q_{\text{я}} = \frac{N_{\text{я}}}{S}$	$1 e \gg \pounds^{-2}$	1/м ² (1/см ² , 1/мм ²)
$h_{\text{мкmax}} > h_{\text{мкi}};$ $i = 1, 2, . . . , N$	$C^{\text{Л}} \text{«} K_{\text{ТВХ1}} = \wedge$	м (мм, мкм)

Наименование	Основное буквенное обозначение	Определение
18. Средняя глубина межкристаллитной коррозии металла	Л _{yk}	Среднее арифметическое определенных значений глубин межкристаллитной коррозии металла
19. Средняя скорость роста максимально глубоких коррозионных язв на поверхности металла	$v_{\text{си}}^{\text{niax}}$	Отношение разности максимальных глубин коррозионных язв металла, соответствующих концу и началу рассматриваемого интервала времени, к величине этого интервала
20. Средняя скорость роста коррозионных язв на поверхности металла		Отношение разности средних глубин коррозионных язв металла, соответствующих концу и началу рассматриваемого интервала времени, к величине этого интервала
21. Средняя скорость роста максимально глубоких очагов межкристаллитной коррозии металла	МК _{mix}	Отношение разности максимальных глубин межкристаллитной коррозии металла, соответствующих концу и началу рассматриваемого интервала времени, к величине этого интервала
22. Средняя скорость роста зоны межкристаллитной коррозии металла	V_{mk}	Отношение разности средних глубин межкристаллитной коррозии металла, соответствующих концу и началу рассматриваемого интервала времени, к величине этого интервала
23. Средняя толщина подокисного слоя металла, обедненного легирующими элементами	Л _{фД}	Среднее арифметическое значений измеренных толщин обедненного легирующими элементами подокисного слоя металла
24. Средняя толщина слоя внутреннего окисления металла	Л _{во}	Среднее арифметическое значений измеренных толщин слоя внутреннего окисления металла
25. Средняя скорость роста подокисного слоя металла, обедненного легирующими элементами	$\Lambda_{\text{ол}}$	Отношение разности значений толщин обедненного легирующими элементами подокисного слоя металла, соответствующих концу и началу рассматриваемого интервала времени, к величине этого интервала

Продолжение

Расчетная формула	Размерность	Единицы величин
$\bar{h}_{\text{МК}} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N h_{\text{МК}i}$	$[\text{ЛМК}] \text{ — } L$	м (мм» мкм)
$\bar{v}_{\text{яmax}} = \frac{\text{Л}_{\text{я}} \text{ — } \text{Л}_{\text{я}2} \text{max.}}{1 \wedge \text{я!лах}}$	LT^{-1}	м/с (мм/год, мкм/ч)
$\bar{v}_{\text{я}} = \frac{h_{\text{я}_2} \text{ — } h_{\text{я}_1}}{t_2 \text{ — } t_1}$	$[\bar{v}_{\text{я}}] = LT^{-1}$	м/с (мм/год, мкм/ч)
$v''_{\text{Кmax}} = \frac{\text{М}_{\text{max}_2} \text{ — } \text{М}_{\text{max}_1}}{2 \text{ — } \text{Л}}$	$(v_{\text{Кmax}}) = Z, 7^{\text{J}}$	м/с (мм/год, мкм/ч)
$\bar{V}_{\text{МК}} = \frac{\text{Л}_{\text{МКа}} \text{ Л}_{\text{МК}}}{h \text{ — } t_l}$	$[\wedge \text{МК}] \text{ — }$	м/с (мм/год, мкм/ч)
$\text{Л} \langle \rangle_{\text{Д}} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N h_{\text{ол}i}$	$[\text{Лол}]$	м (мм, мкм)
$\bar{h}_{\text{во}} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N h_{\text{во}i}$	$[\text{Лво}] \sim \wedge$	м (мм, мкм)
$V_{\text{oa}} = \frac{h_{\text{ол}_2} \text{ — } h_{\text{ол}_1}}{t_2 \text{ — } t_1}$		м/с (мм/год, мкм/ч)

Наименование	Основное буквенное обозначение	Определение
26. Средняя скорость роста слоя внутреннего окисления металла	$R_{\text{вo}}$	Отношение разности средних толщин слоя внутреннего окисления металла, соответствующих концу и началу рассматриваемого интервала времени, к величине этого интервала
27. Относительное изменение временного сопротивления металла	ψ	Отношение разности значений временного сопротивления металла до и после коррозионного испытания за рассматриваемый интервал времени к исходному значению временного сопротивления
28. Относительное изменение предела текучести металла		Отношение разности значений пределов текучести металла до и после коррозионного испытания за рассматриваемый интервал времени к исходному значению предела текучести
29. Относительное изменение удлинения металла после разрыва	K_u	Отношение разности значений относительных удлинений после разрыва металла до и после коррозионного испытания за рассматриваемый интервал времени к исходному значению относительного удлинения после разрыва
30. Относительное изменение сужения металла после разрыва		Отношение разности значений относительных сужений после разрыва металла до и после коррозионного испытания за рассматриваемый интервал времени к исходному значению относительного сужения после разрыва
31. Относительное изменение ударной вязкости металла	K_a	Отношение разности значений ударной вязкости металла до и после коррозионного испытания за рассматриваемый интервал времени к исходному значению ударной вязкости
32. Удельный объем выделившегося (поглощенного) газа при коррозии металла		Отношение объема газа, выделившегося (поглощенного) в процессе коррозии за рассматриваемый интервал времени, к площади корродирующей поверхности металла

Продолжение

	Расчетная формула	Размерность	Единицы величин
	$\frac{L_{B0} \sim L_{B01}}{VBO=}$	$Ko(=LT-'$	м/с (мм/год, мкм/ч)
	$K, -''*7-$	—	—
	$K-$ т	—	—
	$K^*- \gg \text{б}^\circ \text{—б}$	—	—
	\$0	—	—
	«и—^aH $K \text{ '—}$ н	—	—
	$Ky- \text{ }_s V$	$IK_V = L$	м (см ⁸ /см ²)

Наименование	Основное буквенное обозначение	Определение
33. Средняя скорость выделения (поглощения) газа при коррозии металла	K^*	Отношение удельного объема газа, выделившегося (поглощенного) из металла (металлом) в процессе коррозии, к величине рассматриваемого интервала времени
34. Относительное изменение электрического сопротивления металла		Отношение разности значений электрического сопротивления металла после коррозионного испытания за рассматриваемый интервал времени и его исходного электрического сопротивления к значению исходного электрического сопротивления
35. Средняя скорость изменения электрического сопротивления металла	$\sim^{\nu}R$	Относительное изменение значения электрического сопротивления металла, деленное на интервал времени коррозии, в течение которого произошло это изменение
36. Изменение отражательной способности поверхности металла	$K\phi$	Отношение силы фототока, измеренного фотометром на металле после коррозии за рассматриваемый интервал времени, к силе фототока для стандартного зеркала
37. Средняя скорость изменения отражательной способности поверхности металла		Отношение изменения отражательной способности поверхности металла к интервалу времени коррозии, в течение которого произошло это изменение

Продолжение

Расчетная формула

Размерность

Единицы величин

$$\frac{K_y}{-t} \frac{V}{\text{Л}}$$

$$[v_y] = LT^{-1}$$

$$\text{м/с} [\text{см}^3/(\text{см}^2\cdot\text{ч})]$$

$$R - \frac{R-R_0}{-}$$

$$\frac{X/?}{^2 G} \quad \text{Я} - \text{Z?o} \quad)$$

$$1/\text{с} (1/\text{ч}, 1/\text{сут})$$

$$K_{\Phi} = \frac{I}{/o}$$

$$\frac{K_{\Phi}}{=} \frac{I}{}$$

$$1''\Phi] = T^{-1}$$

$$1/\text{с} (1/\text{ч}, 1/\text{сут})$$

1. КЛАССИФИКАЦИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЖАРОСТОЙКОСТИ МЕТАЛЛОВ

1.1. Характеристики равномерной коррозии

1.1.1. Характеристики степени равномерной коррозии:

удельная потеря массы металла;
глубина равномерной коррозии металла;
удельный прирост массы металла;
толщина окисной пленки (пленки продуктов коррозии) на поверхности металла.

1.1.2. Характеристики интенсивности равномерной коррозии

Характеристики истинной скорости коррозии:

истинная скорость потери массы металла;
истинная скорость проникновения коррозии в металл;
истинная скорость прироста массы металла;
истинная скорость роста окисной пленки (пленки продуктов коррозии) на поверхности металла.

Характеристики средней скорости коррозии:

средняя скорость потери массы металла;
средняя скорость проникновения коррозии в металл;
средняя скорость прироста массы металла;
средняя скорость роста окисной пленки (пленки продуктов коррозии) на поверхности металла.

1.2. Характеристики местной коррозии

1.2.1. Характеристики степени местной коррозии:

максимальная глубина коррозионных язв на поверхности металла;
средняя глубина коррозионных язв на поверхности металла;
степень язвенной коррозии металла;
плотность коррозионных язв на поверхности металла;
максимальная глубина межкристаллитной коррозии металла;
средняя глубина межкристаллитной коррозии металла.

1.2.2. Характеристики интенсивности местной коррозии:

средняя скорость роста максимально глубоких коррозионных язв на поверхности металла;
средняя скорость роста коррозионных язв на поверхности металла;
средняя скорость роста максимально глубоких очагов межкристаллитной коррозии металла;
средняя скорость роста зоны межкристаллитной коррозии металла.

1.3. Характеристики повреждения подокисного слоя

1.3.1. Характеристики степени повреждения подокисного слоя:

средняя толщина подокисного слоя металла, обедненного легирующими элементами;

средняя толщина слоя внутреннего окисления металла.

1.3.2. Характеристики интенсивности повреждения подокисного слоя:

средняя скорость роста подокисного слоя металла, обедненного легирующими элементами;
средняя скорость роста слоя внутреннего окисления металла.

1.4. Специальные характеристики коррозии

1.4.1. Механические характеристики коррозии:

относительное изменение временного сопротивления металла;
относительное изменение предела текучести металла;
относительное изменение удлинения металла после разрыва;
относительное изменение сужения металла после разрыва;
относительное изменение ударной вязкости металла.

1.4.2. Объемные характеристики коррозии:

удельный объем выделившегося (поглощенного) газа при коррозии металла;
средняя скорость выделения (поглощения) газа при коррозии металла.

1.4.3. Резистометрические характеристики коррозии:

относительное изменение электрического сопротивления металла;
средняя скорость изменения электрического сопротивления металла.

1.4.4. Оптические характеристики коррозии:

изменение отражательной способности поверхности металла;
средняя скорость изменения отражательной способности поверхности металла.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ БУКВЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- m_0 — масса металла до коррозионного испытания;
 m — масса металла без продуктов окисления (коррозии) после испытания в течение заданного интервала времени;
 m^* — масса металла с продуктами окисления (коррозии) после испытания в течение заданного интервала времени;
 t, L — продолжительность коррозионного испытания;
 S — площадь окисляемой (корродирующей) поверхности металла;
 ρ — плотность металла, подвергающегося коррозии;
 ρ^* — плотность слоя окислов (продуктов коррозии) на поверхности металла;
 $y_{я/}$ — глубина отдельной коррозионной язвы на поверхности металла;
 $\#$ — число измерений;
 $\#$ — число коррозионных язв на поверхности металла;
 $L_{мк}$ — глубина межкристаллитной коррозии металла по результатам отдельных измерений;
— толщина подокисного слоя металла, обедненного легирующими элементами, вычисленная по результатам отдельных измерений;
 $\Delta_{во}$ — толщина слоя внутреннего окисления металла, вычисленная по результатам отдельных измерений;
 $\sigma_{в}$ — временное сопротивление до и после коррозионного испытания металла;
 $\sigma_{т}$ — предел текучести до и после коррозионного испытания металла;
 δ°, δ — относительное удлинение после разрыва до и после коррозионного испытания металла;
 ϕ°, ϕ — относительное сужение после разрыва до и после коррозионного испытания металла;
 a_n — ударная вязкость до и после коррозионного испытания металла;
 V — объем газа, выделившегося (поглощенного) при коррозии металла;
 I — сила фототока, измеренного фотометром, при отражении светового луча от поверхности металла, подвергнутого коррозии;
 I_0 — сила фототока, измеренного фотометром, при отражении светового луча от поверхности стандартного зеркала.