СССР
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 1451—65

КРАНЫ ПОДЪЕМНЫЕ. НАГРУЗКА ВЕТРОВАЯ

Издание официальное

МОСКВА

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.873/.875.01

Издание официальное

СССР

Государственный комитет стандартов, мер и измерительных приборов СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

КРАНЫ ПОДЪЕМНЫЕ НАГРУЗКА ВЕТРОВАЯ

Hoisting Cranes. Wind Load

ГОСТ 1451—65

Взамен ГОСТ 1451—42

Группа Г02

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Перепечатка воспрещена

1. Настоящий стандарт распространяется на краны мостовые, козловые, перегружатели (перегрузочные мосты), стреловые, портальные и башенные.

На судовые и плавучие краны, как речные, так и морские, настоящий стандарт не распространяется.

2. Ветровая нагрузка на кран **в нерабочем состоянии** должна учитываться при расчете металлоконструкций, механизмов поворота и передвижения, противоугонных устройств, механизма изменения вылета стрелы и собственной устойчивости крана.

За ветровую нагрузку на кран в его нерабочем состоянии принимается предельная ветровая нагрузка, на которую должны быть рассчитаны элементы крана в его нерабочем состоянии.

Ветровая нагрузка на кран **в рабочем состоянии** должна учитываться при расчете металлоконструкций, механизмов, мощности двигателей и грузовой устойчивости крана.

За ветровую нагрузку на кран в его рабочем состоянии принимается предельная ветровая нагрузка, при которой обеспечивается эксплуатация крана с полезной нагрузкой.

3. Распределенная ветровая нагрузка w на наветренную поверхность конструкции крана в данной зоне его высоты в *кгс/м²* должна определяться по формуле:

$$w = q_0 n c \gamma \beta, \qquad (I)$$

где:

q_0 — скоростной напор ветра на высоте до 10 *м* над поверхностью земли (табл. 1) в *кгс/м²*;

n — поправочный коэффициент на возрастание скоростного напора в зависимости от высоты над поверхностью земли (табл. 2);

c — аэродинамический коэффициент (приложение 1);

γ — коэффициент перегрузки;

β — коэффициент, учитывающий динамическое воздействие, вызываемое пульсациями скоростного напора ветра; значение коэффициента β и метод его определения должны приниматься по техническим условиям проектирования конструкции соответствующих типов кранов.

4. Скоростной напор ветра q_0 на высоте до 10 *м* над поверхностью земли по районам СССР, указанным в приложении 3, должен определяться по табл. 1.

Таблица 1

Районы Союза ССР	Скорость ветра v, *м/сек*	Скоростной напор q_0, *кгс/м²*
1	21	28
2	24	35
3	27	45
4	30	56
5	33	70
6	37	85
7	40	100

Примечание. В отдельных случаях, предусмотренных техническими условиями проектирования данного типа кранов, допускается принимать значения скоростных напоров выше указанных в табл. 1.

5. Поправочный коэффициент n на возрастание скоростного напора ветра в зависимости от высоты над поверхностью земли должен определяться по табл. 2.

Внесен Государственным комитетом тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения при Госплане СССР и Министерством авиационной промышленности СССР

Утвержден Государственным комитетом стандартов, мер и измерительных приборов СССР 28/VI 1965 г.

Срок введения 1/VII 1966 г.

Таблица 2

Высота над поверхностью земли, *м*	До 10	От 10 до 20	От 20 до 30	От 30 до 40	От 40 до 50	От 50 до 60	От 60 до 70	От 70 до 80	От 80 до 90	От 90 до 100
n	1,00	1,32	1,50	1,70	1,80	1,90	2,00	2,12	2,18	2,24

6. Для обозначенных на карте (приложение 3) горных местностей с отметкой над уровнем моря 200 *м* и более скоростной напор q_0 и коэффициент n следует определять по данным местных управлений гидрометеорологической службы о скоростях ветра на высоте 10 *м* и об изменении скоростного напора с высотой. Скоростной напор определяется по формуле $q_0 = \frac{v^2}{16}$, где v — превышаемая один раз за пять лет скорость ветра, определяемая при двухминутном осреднении из длительного ряда наблюдений. Значения коэффициента n принимаются не ниже указанных в табл. 2.

7. Расчетные данные и формула полной ветровой нагрузки **в нерабочем состоянии крана:**

а) скоростной напор q_0 ветра, параллельного поверхности земли, должен приниматься:

если район установки крана известен — по табл. 1 в соответствии с картой районирования территории СССР по скоростным напорам (приложение 3);

если район установки крана точно неизвестен, но кран будет эксплуатироваться в одном из первых пяти районов, скоростной напор принимается равным $q_0 = 70$ *кгс/м²*.

Примечание. Скоростной напор для тросовых оттяжек кранов и канатов полиспастов принимается постоянным и определяется для уровня, соответствующего $^2/_3$ высоты их крепления к крану;

б) коэффициент γ, учитываемый при расчете конструкции крана по методу предельных состояний, принимается равным 1,1, если в технических условиях проектирования данной конструкции не приводится другое значение этого коэффициента;

при расчете крана по методу допускаемых напряжений принимать $\gamma = 1{,}0$;

в) полная ветровая нагрузка на кран $W^{нр}$ и его элементы (башня, стрела и др.) $W^{нр}_э$ в *кгс* должна определяться по формулам:

на кран

$$W^{нр} = \sum_i W^{нр}_{эi}; \qquad (II)$$

на элемент крана

$$W^{нр}_э = \sum_i w^{нр}_i F_i, \qquad (III)$$

где:

$w^{нр}_i$ — распределенная ветровая нагрузка, определяемая формулой (I) по скоростному напору q_0 нерабочего состояния крана (п. 7а);

F_i — расчетная площадь, определяемая в соответствии с приложением 1.

8. Расчетные данные и формула полной ветровой нагрузки **в рабочем состоянии крана:**

а) скоростной напор q_0 ветра, параллельного поверхности земли, независимо от района установки крана принимается равным $q_0 = 15$ *кгс/м²*.

В отдельных случаях, предусмотренных техническими условиями проектирования данного типа кранов, значение скоростного напора может быть снижено или увеличено, но принимается не более $q_0 = 25$ *кгс/м²*;

б) значение коэффициента γ независимо от принятого метода расчета конструкции крана принимается равным 1,0;

в) полная ветровая нагрузка в *кгс* должна определяться по формулам:

на кран

$$W^{р} = \sum_i W^{р}_{эi} + W_{гр}; \qquad (IV)$$

на элемент крана

$$W^{р}_э = \sum_i w^{р}_i F_i; \qquad (V)$$

на груз

$$W_{гр} = w_{гр} F_{гр}. \qquad (VI)$$

В формулах (V), (VI):

w_i^p — распределенная ветровая нагрузка, определяемая формулой (I) по скоростному напору q_0 рабочего состояния крана (п. 8а);

F_i — расчетная площадь, определяемая в соответствии с приложением 1;

$F_{гр}$ — площадь наветренной поверхности груза, принимаемая по фактическим или статистическим данным; при отсутствии этих данных — по приложению 2;

$w_{гр}$ — распределенная ветровая нагрузка на груз в *кгс/м²*.

$$w_{гр} = q_0 n c, \qquad \text{(VII)}$$

где:

q_0 — скоростной напор рабочего состояния крана (п. 8а);

n — коэффициент, определяемый по табл. 2 соответственно максимальной высоте подъема груза;

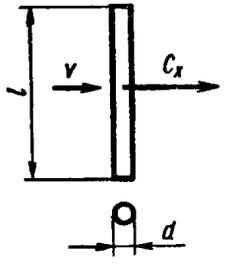
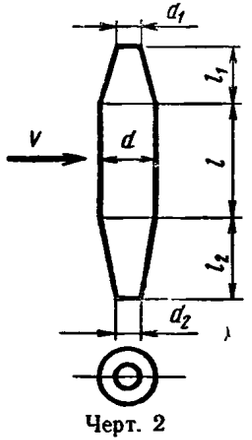
$c = 1{,}2$ — аэродинамический коэффициент груза.

Ветровая нагрузка, учитываемая при расчете мощности двигателей механизмов, принимается равной 60% от соответствующей полной ветровой нагрузки, определяемой формулами (IV) — (VI).

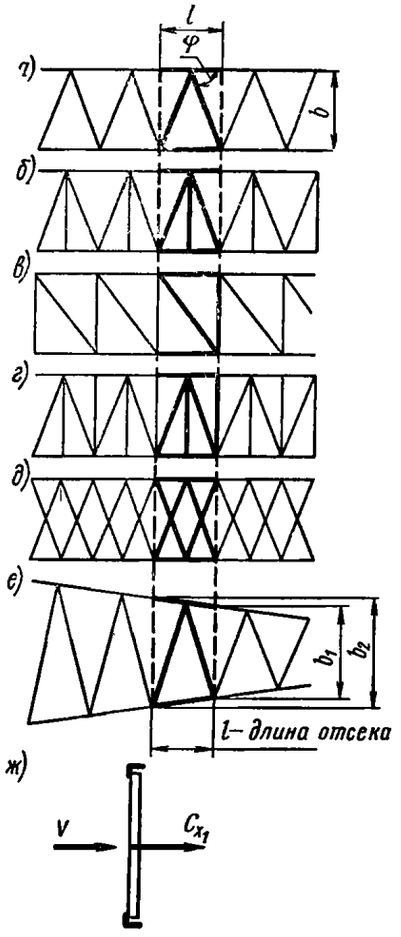
АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ЭЛЕМЕНТОВ КРАНОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Основные обозначения:

d — расчетный поперечный размер стержня, *м*;
l — длина, *м*;
F — расчетная площадь элемента, *м²*;
v — скорость ветра, *м/сек*;
vd — параметр, определяющий значение аэродинамического коэффициента цилиндрического элемента, *м²/сек*;
$C_x, C_{x_1}, C_{y_1}, C_{z_1}$ — безразмерные аэродинамические коэффициенты.

Элемент	Эскиз	Аэродинамический коэффициент	Расчетные величины и пояснения
1. Мачты и стрелы трубчатые постоянного сечения при направлении ветра, перпендикулярном к продольной оси	 Черт. 1	Таблица 1 **Значения C_x цилиндра** vd ⩽2,2 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 6,5—15,0 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60—130 C_x 1,20 | 1,05 | 0,80 | 0,65 | 0,40 | 0,35 | 0,44 | 0,53 | 0,60 | 0,65 | 0,70	C_x — коэффициент аэродинамической силы, совпадающей с направлением ветра. Значения C_x табл. 1 соответствуют бесконечно длинному цилиндру. При значениях параметра vd=0,75÷2,2 эти значения C_x превосходят значения C_x цилиндра с отношением $\frac{l}{d} \geqslant 50$ не более чем на 10%. $F=ld$
2. Мачты и стрелы трубчатые переменного сечения при направлении ветра, перпендикулярном к продольной оси	 Черт. 2	C_x принимается по табл. 1 и параметру vd, определяемому по среднему диаметру соответствующего отсека	$F_1 = l\left(\frac{d_1+d}{2}\right)$, $F=ld$, $F_2 = l_2\left(\frac{d+d_2}{2}\right)$
3. Тросы, провода, канаты, расположенные под прямым углом к направлению ветра	См. черт. 1	C_x=1,2	Независимо от параметра vd. $F=ld$

Элемент	Эскиз и аэродинамический коэффициент	Расчетные величины и пояснения
4. Отдельные стержни при направлении ветра, перпендикулярном к продольной оси стержня		
Пластина, стержень с прямоугольным, квадратным сечением, уголковый стержень	Таблица 2 **Значения C_x стержней конечной длины** *l/d* | *1–5* | *5–10* | *10–15* | *15–25* | *25–50* | *50–100* | *100–200* | *>200* *1,20* | *1,24* | *1,29* | *1,41* | *1,62* | *1,83* | *1,88* | *2,00* Черт. 3	$F=ld$
Труба	*0,72* | *0,74* | *0,77* | *0,85* | *0,97* | *1,10* | *1,13* | *1,20* Черт. 4	$vd \leqslant 2{,}2$. При $vd > 2{,}2$ значения C_x принимаются по табл. 1 независимо от $\frac{l}{d}$. $F=ld$
	Таблица 3 **Значения C_x профилей (бесконечно длинных стержней)**	
Профиль	*Равнобокий уголок, прямоугольник, квадрат*: Черт. 5, Черт. 6, Черт. 7; *Спаренные равнобокие уголки, круг, окружность*: Черт. 8, Черт. 9, Черт. 10, Черт. 11, Черт. 12	C_x — коэффициент аэродинамической силы, совпадающей с направлением ветра. C_x — кругового профиля соответствует параметру $vd \leqslant 2{,}2$. За площадь F независимо от направления ветра принимается площадь, определяемая размером d профиля: $F=ld$
C_x	*1,83* | *2,00* | *2,40* | *1,50* | *0,70* | *1,75* | *1,10* | *1,20*	
Профиль	*Неравнобокий уголок*: Черт. 13, Черт. 14, Черт. 15; *Швеллер, квадрат*: Черт. 16, Черт. 17, Черт. 18; *Двутавр*: Черт. 19, Черт. 20; *Тавр*: Черт. 21	
C_x	*1,90* | *2,00* | *1,60* | *2,20* | *1,90* | *0,50* | *2,05* | *0,87* | *2,0*	
5. Кабины крановые	$C_x=1{,}2$	За площадь F принимается площадь проекции кабины на плоскость, перпендикулярную к направлению ветра

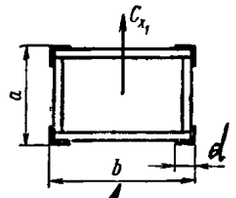
Элемент	Эскиз	Аэродинамический коэффициент	Расчетные величины и пояснения
6. Отсеки плоских ферм при направлении ветра, перпендикулярном к плоскости фермы	 Черт. 22	$$C_{x_1} = K\frac{\sum_{i=1}^{n} C_{xi}F_i}{F} \quad (1)$$ Таблица 4 **Значения K** $\frac{F}{F_г}$, %: 0 | 10 | 20 | 30—90 K: 1,0 | 0,92 | 0,81 | 0,75 Для отсека, набранного из стержней с равными значениями коэффициента $C_{xi}=C_x$, отнесенного к теневой площади стержня, $$C_{x_1} = KC_x \quad (2)$$	C_{x_1} — коэффициент аэродинамической силы, перпендикулярной к плоскости фермы. C_{xi} — коэффициент профилей стержней отсека при направлении ветра, перпендикулярном к плоскости фермы; его значения приведены в табл. 1 и 3; для фасонок $C_x=1{,}2$. F_i — площадь стержня (фасонки), определяемая по размеру d, показанному в табл. 1 и 3, и длине стержня; длина раскосов и стоек берется в свету между поясами, а для фасонки — по ее выступающей части. n — число элементов отсека. F — теневая площадь отсека — площадь проекции на плоскость фермы всех элементов отсека. K — безразмерный коэффициент, определяемый по табл. 4, учитывающий взаимное аэродинамическое влияние стержней. $\frac{F}{F_г}$ — относительное заполнение теневой площадью отсека его габаритной площади $F_г$, вычисляемой по наружному периметру отсека: $F_г = lb$, $F_г = l\frac{b_1+b_2}{2}$
7. Плоские фермы из нескольких отсеков при направлении ветра, перпендикулярном к плоскости фермы (в зоне постоянного по высоте скоростного напора)	См. черт. 22	$$C_{x_1\phi} = \frac{\sum_{i=1}^{n} C_{x_1 l}F_i}{F}. \quad (3)$$ Для фермы, набранной из отсеков с равными значениями коэффициента $C_{x_1 l}=C_{x_1}$, $$C_{x_1\phi} = C_{x_1} \quad (4)$$	$C_{x_1\phi}$ — коэффициент аэродинамической силы, перпендикулярной к плоскости фермы. $C_{x_1 l}$ — коэффициент отсека, определяемый по формулам (1), (2). F_i — теневая площадь отсека. n — число отсеков фермы. F — теневая площадь фермы, равная сумме теневых площадей ее отсеков.

Продолжение

Элемент	Эскиз	Аэродинамический коэффициент	Расчетные величины и пояснения

8. Отсеки пространственных ферм при направлении ветра, перпендикулярном к продольной оси фермы

а) Отсек фермы прямоугольного поперечного сечения со стержнями из равнобоких уголков



Черт. 23

Таблица 5

Значения C_{x_1}

$\frac{b}{a}$ \ $\frac{d}{a}$, %	3,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5
1,5	—	3,45	3,16	2,85	2,56	2,35	2,28
1,0	—	3,30	3,00	2,72	2,50	2,30	2,16
0,67	3,35	3,16	2,83	2,56	2,32	—	—

На черт. 23, 24 показаны поперечные сечения отсеков со стержнями из уголков и труб.

C_{x_1} — коэффициент аэродинамической силы, перпендикулярной к грани со стороной b.

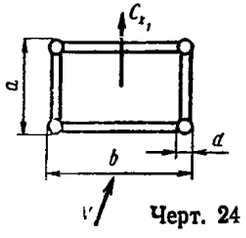
Приведенные значения C_{x_1} являются максимальными, имеющими место при отклонении ветра на 15—25° от перпендикуляра к грани со стороной b.

Значения C_{x_1} соответствуют отсеку с углом φ между поясом и раскосом (черт. 22*а*) на боковой грани отсека со стороной a, равном φ=45° при $\frac{b}{a}=1{,}5$; 1,0 и φ=57° при $\frac{b}{a}=0{,}67$. В случае двух раскосов на грани уменьшение угла φ на 15° вызывает возрастание C_{x_1} на 10% у отсека со стержнями из уголков и на 5% у отсека со стержнями из труб. Увеличение угла φ приводит к уменьшению C_{x_1} в таком же отношении. При одном раскосе влияние угла φ уменьшается вдвое.

За площадь F принимается теневая площадь грани со стороной b.

В формуле (5) значения C_{x_1} принимаются по табл. 6, а значения ζ — по табл. 9

б) Отсек фермы прямоугольного поперечного сечения со стержнями из труб



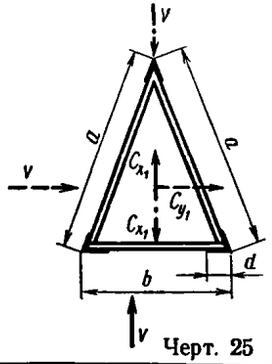
Черт. 24

Значения C_{x_1} при $vd=1{,}9$ Таблица 6

$\frac{b}{a}$ \ $\frac{d}{a}$, %	3,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5
1,5	—	2,08	1,92	1,80	1,70	1,62	1,58
1,0	—	2,00	1,84	1,73	1,65	1,57	1,53
0,67	2,10	1,92	1,76	1,66	1,60	—	—

При $vd \neq 1{,}9$ $(C_{x_1})_{vd} = C_{x_1}\zeta$ (5)

в) Отсек фермы треугольного поперечного сечения со стержнями из равнобоких уголков



Черт. 25

Таблица 7

Значения C_{x_1}, C_{y_1}

Сечение \ $\frac{d}{a}$, %	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5
Равностороннее C_{x_1}; C_{y_1}	2,60	2,50	2,40	2,30	2,22	2,16
Равнобедренное с углом 30° при вершине C_{x_1}	2,17	2,06	1,90	1,73	1,57	1,40
C_{y_1}	2,60	2,50	2,40	2,30	2,22	2,16

На черт. 25, 26 показаны поперечные сечения отсеков со стержнями из уголков и труб.

C_{x_1} — коэффициент аэродинамической силы, перпендикулярной к грани со стороной b.

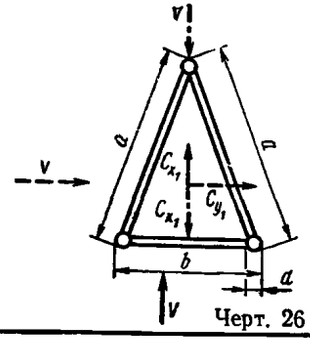
C_{y_1} — коэффициент аэродинамической силы, параллельной грани со стороной b.

Приведенные значения C_{x_1}, C_{y_1} являются максимальными, имеющими место при направлении ветра по перпендикуляру к грани со стороной b (C_{x_1}) или при отклонении ветра от указанного направления на 80—90° (C_{y_1}).

Значения C_{x_1}, C_{y_1} соответствуют отсеку с углом φ между поясом и раскосом на боковой грани со стороной a, равном φ=45°. Влиянием изменения угла φ на C_{x_1}, C_{y_1} пренебрегают.

За площадь F при любом направлении ветра принимается теневая площадь боковой грани со стороной a.

г) Отсек фермы треугольного поперечного сечения со стержнями из труб



Черт. 26

Таблица 8

Значения C_{x_1}, C_{y_1} при $vd=1{,}9$

Сечение \ $\frac{d}{a}$, %	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5
Равностороннее C_{x_1}; C_{y_1}	1,68	1,55	1,45	1,38	1,36	1,36
Равнобедренное с углом 30° при вершине C_{x_1}	1,40	1,28	1,15	1,04	0,96	0,88
C_{y_1}	1,68	1,55	1,45	1,38	1,36	1,36

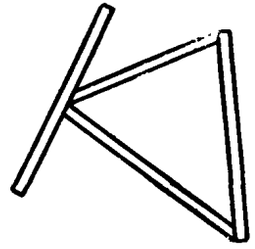
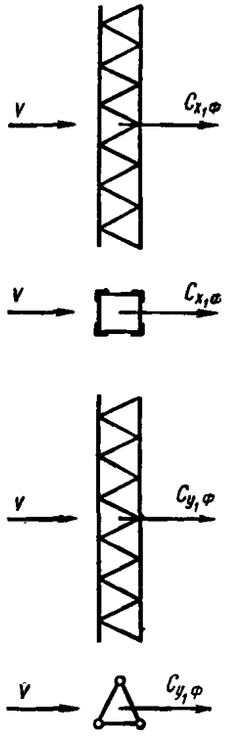
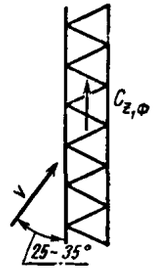
Элемент	Эскиз	Аэродинамический коэффициент	Расчетные величины и пояснения
		При $vd \neq 1{,}9$: 1) для отсека с равносторонним сечением $(C_{x_1})_{vd} = C_{x_1}\zeta$, (5′) $(C_{y_1})_{vd} = C_{y_1}\zeta$; (6) 2) для отсека с равнобедренным сечением при набегании ветра со стороны вершины сечения $(C_{x_1})_{vd} = C_{x_1}\zeta$; (5′) при других направлениях ветра коэффициенты C_{x_1}, C_{y_1} отсека с равнобедренным сечением от параметра vd не зависят и на коэффициент ζ не умножаются	В формулах (5′), (6) значения C_{x_1}, C_{y_1} принимаются по табл. 8, а значения ζ по табл. 9.
д) Отсек с непараллельными поясами	 Черт. 27	C_{x_1}, C_{y_1} определяются по табл. 5—8 в зависимости от $\frac{d}{a}$ в среднем поперечном сечении отсека	На черт. 27 показана грань отсека
е) Смешанный отсек	См. черт. 23—26	Значения C_{x_1}, C_{y_1} смешанного отсека, составленного из стержней с различными профилями, определяются как значения C_{x_1}, C_{y_1} отсека, имеющего все стержни с профилем поясов смешанного отсека	

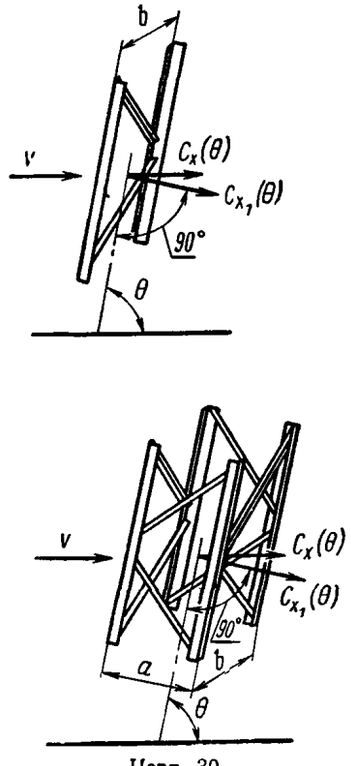
Таблица 9

Значения ζ

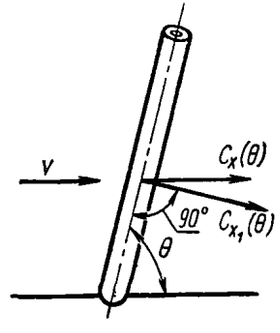
vd, $м^2/сек$	0,3	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	6,0
ζ	1,04	1,04	1,0	0,93	0,84	0,77	0,75	0,75

Продолжение

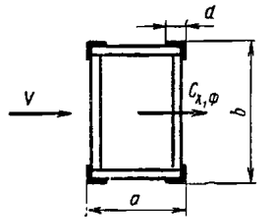
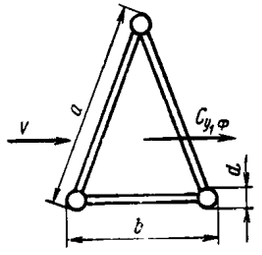
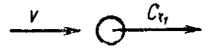
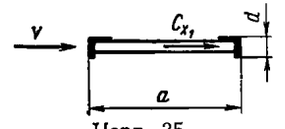
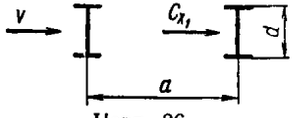
Элемент	Эскиз	Аэродинамический коэффициент	Расчетные величины и пояснения
9. Пространственные фермы из нескольких отсеков — башни, стрелы, пролетные строения мостов и перегрузочных кранов (в зоне постоянного по высоте скоростного напора) а) При направлении ветра, перпендикулярном к продольной оси фермы	 Черт. 28	$$C_{x_1\Phi} = \frac{\sum_{i=1}^{n} C_{x_1 i} F_i}{F} \quad (7)$$ Для фермы с треугольным поперечным сечением при ветре, параллельном грани со стороной b (черт. 25, 26) $$C_{y_1\Phi} = \frac{\sum_{i=1}^{n} C_{y_1 i} F_i}{F} \quad (8)$$ Для фермы, набранной из отсеков с равными значениями коэффициента $C_{x_1 i} = C_{x_1}$ и коэффициента $C_{y_1 i} = C_{y_1}$ $$C_{x_1\Phi} = C_{x_1}, \quad (9)$$ $$C_{y_1\Phi} = C_{y_1} \quad (10)$$	$C_{x_1\Phi}$ — коэффициент аэродинамической силы, перпендикулярной к грани со стороной b (черт. 23—26). $C_{y_1\Phi}$ — коэффициент аэродинамической силы, параллельной грани со стороной b (черт. 25, 26). $C_{x_1 i}$, $C_{y_1 i}$ — коэффициенты отсека, определяемые по табл. 5—8, формулам (5), (5′), (6) и табл. 9. F_i — теневая площадь отсека. F — теневая площадь фермы, равная сумме теневых площадей ее отсеков. n — число отсеков фермы
б) При направлении ветра, не перпендикулярном продольной оси фермы	 Черт. 29	$$C_{z_1\Phi} \approx \frac{1}{3} C_{x_1\Phi}, \quad (11)$$ $$C_{z_1\Phi} \approx \frac{1}{3} C_{y_1\Phi} \quad (12)$$	На черт. 29 показана грань фермы. Коэффициент $C_{z_1\Phi}$ аэродинамической силы, действующей вдоль фермы с параллельными поясами, имеет максимум при направлении ветра, составляющем угол 25—35° с продольной осью фермы. $C_{x_1\Phi}$, $C_{y_1\Phi}$ определяются по формулам (7)—(10). За площадь F фермы принимается ее теневая площадь, определяемая по пункту 9а

Элемент	Эскиз	Аэродинамический коэффициент	Расчетные величины и пояснения
10. Наклонные элементы крановых конструкций (в зоне постоянного по высоте скоростного напора) 1) При направлении ветра, параллельном плоскости подвеса груза а) Плоские и пространственные фермы	 Черт. 30	$$C_{x_1}(\theta)=C_{x_1\text{ф}}\left[\sin^2\theta+0{,}7\,\frac{F_{\text{реш}}}{F}\sin^2 2\theta\right], \quad (13)$$ $$C_x(\theta)=C_{x_1\text{ф}}\left[\frac{C_{x0}}{C_{x_1\text{ф}}}+\left(1-\frac{C_{x0}}{C_{x_1\text{ф}}}\right)\left(\sin^3\theta+0{,}7\frac{F_{\text{реш}}}{F}\sin^2 2\theta\right)\right] \quad (14)$$ Таблица 10 Значения $\frac{C_{x0}}{C_{x_1\text{ф}}}$	На черт. 30 показаны отсеки ферм. $C_{x_1}(\theta)$ — коэффициент аэродинамической силы, перпендикулярной к грани фермы со стороной b. $C_x(\theta)$ — коэффициент аэродинамической силы, совпадающей с направлением ветра. θ — максимальный угол подъема элемента от поверхности земли. $C_{x_1\text{ф}}$ — определяется по формулам (3), (4), (7), (9). Для ферм со стержнями из труб параметр vd в табл. 6, 8, 9 заменяется на параметр $vd\sin\theta$. $F_{\text{реш}}$ — теневая площадь стержней решетки нижней (верхней) грани фермы. F — теневая площадь фермы, вошедшая в определение $C_{x_1\text{ф}}$. $\frac{C_{x0}}{C_{x_1\text{ф}}}$ — отношение коэффициента, соответствующего направлению ветра вдоль фермы ($\theta=0$), к коэффициенту при поперечном обтекании фермы ($\theta=90°$) — определяется по табл. 10. Параметр $\frac{d}{a}$ в табл. 10 для плоской фермы заменяется на параметр $\frac{d}{b}$, где b — ширина фермы

Сечение фермы \ $\frac{d}{a}$, %	5	10	15	20
Прямоугольное $\left(\frac{b}{a}=1{,}5\right)$	0,22	0,18	0,14	0,10
Квадратное $\left(\frac{b}{a}=1{,}0\right)$	0,18	0,15	0,11	0,08
Прямоугольное $\left(\frac{b}{a}=0{,}67\right)$	0,15	0,12	0,10	0,07
Треугольное равностороннее	0,13	0,11	0,09	0,06
Треугольное равнобедренное с углом 30° при вершине	0,14	0,13	0,11	0,09
Плоская ферма	0,07	0,05	0,03	0,03

б) Стрелы и другие элементы, выполненные из отдельного профиля	 Черт. 31	$$C_{x_1}(\theta)=C_x\sin^2\theta, \quad (15)$$ $$C_x(\theta)=C_x\sin^3\theta \quad (16)$$	C_x определяется по таблицам 1—3. Для стрел и других элементов, выполненных из отдельной трубы, параметр vd в табл. 1 и в пояснениях к табл. 1 и 2 заменяется на параметр $vd\sin\theta$.

Продолжение

Элемент	Эскиз	Аэродинамический коэффициент	Расчетные величины и пояснения
2) При направлении ветра, перпендикулярном к плоскости подвеса груза а) Ферменные стрелы прямоугольного поперечного сечения	 Черт 32	$C_{x_1\Phi}$ определяется по формулам (7), (9)	На черт. 32 показано поперечное сечение стрелы со стержнями из уголков. Формулы (7), (9) применимы как для ферм со стержнями из уголков или труб, так и для смешанных ферм
б) Ферменные стрелы треугольного поперечного сечения	 Черт. 33	$C_{y_1\Phi}$ определяется по формулам (8), (10)	На черт. 33 показано поперечное сечение стрелы со стержнями из труб. Формулы (8), (10) применимы как для ферм со стержнями из уголков или труб, так и для смешанных ферм
в) Стрелы, выполненные из труб	 Черт. 34	$C_{x_1} = \frac{\sum_{i=1}^{n} C_{xi}F_i}{F}$ (17)	На черт. 34 показано поперечное сечение стрелы. C_{xi}, F_i — коэффициент отсека стрелы и его площадь, определяемые по п. 2, табл. 1, 2 и пояснениям к ним. F — площадь стрелы, равная сумме площадей F_i ее отсеков
г) Тяги, выполненные в виде плоской фермы или двух стержней, не связанных между собой	 Черт. 35  Черт. 36	$C_{x_1} = C_x(1 + \eta)$ (18) Таблица 11 Значения η $\frac{d}{a}$, % | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 50 η | 0,80 | 0,65 | 0,50 | 0,45 | 0,40 | 0,35 | 0,30	На черт. 35, 36 показаны поперечные сечения тяг. C_x, F определяются по таблицам 1—3 и пояснениям к ним. η — безразмерный коэффициент, учитывающий аэродинамическое затенение одного стержня другим стержнем

Примечания к приложению 1:

1. Промежуточные значения коэффициентов, приведенных в табл. 1—11, определяются линейной интерполяцией.

2. Аэродинамические коэффициенты элементов конструкций, не указанных в приложении 1, принимаются по литературным или другим известным данным, а за неимением их, для особо ответственных конструкций — по результатам специально предпринимаемых исследований.

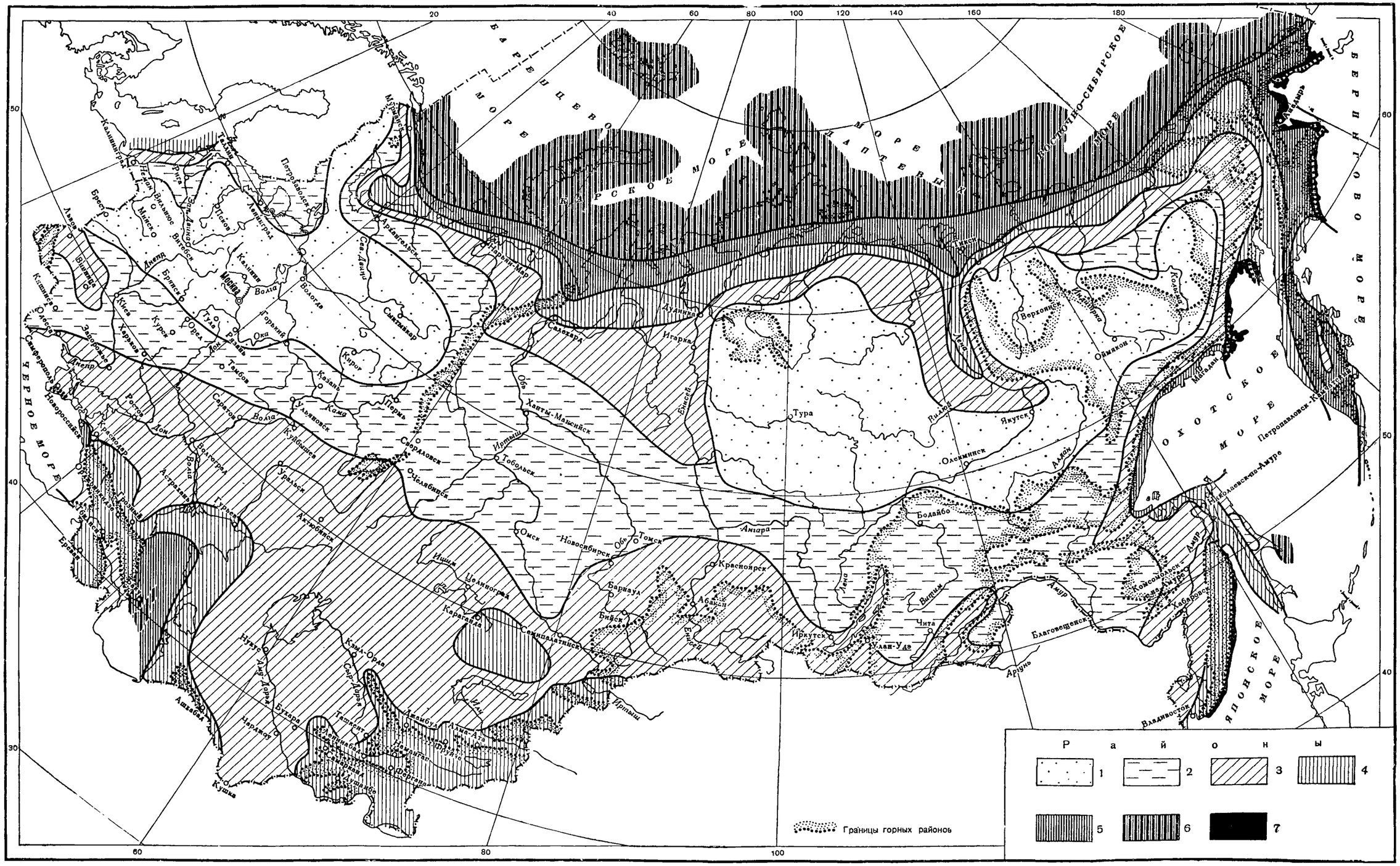
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 к ГОСТ 1451—65

НАВЕТРЕННАЯ ПОВЕРХНОСТЬ ГРУЗА $F_г$ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОМИНАЛЬНОГО ВЕСА ГРУЗА $Q_г$

$Q_г$, *т*	$F_г$, *м²*	$Q_г$, *т*	$F_г$, *м²*
0,05	0,56	4,0	6,3
0,10	0,8	5,0	7,1
0,20	1,0	6,3	8,0
0,25	1,4	8,0	9,0
0,32	1,6	10	10
0,40	1,8	12,5	12
0,50	2,0	16	14
0,63	2,2	20	16
0,80	2,5	25	18
1,00	2,8	32	20
1,25	3,2	40	22
1,60	3,6	50	25
2,0	4,0	63	28
2,5	5,0	80	32
3,2	5,6	100	36

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 к ГОСТ 1451—65

РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ СССР ПО СКОРОСТНЫМ НАПОРАМ ВЕТРА



РАЗРАБОТАН Всесоюзным научно-исследовательским институтом подъемно-транспортного машиностроения и Филиалом ЦАГИ.

Зам. директора ВНИИПТМАШ **Плавинский В. И.**
Начальник Филиала ЦАГИ **Архангельский В. Н.**
Исполнители: Зав. лаборатории металлоконструкций ВНИИПТМАШ **Богуславский П. Е.**
Начальник отдела Филиала ЦАГИ **Бирюлин А. П.**

НА ОСНОВАНИИ плана работ по государственной стандартизации на 1964 г.

ВНЕСЕН Государственным комитетом тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения при Госплане СССР

Член Комитета **Скворцов Б. М.**

ПОДГОТОВЛЕН к утверждению Отделом транспорта и энергетики Государственного комитета стандартов, мер и измерительных приборов СССР.

Инженер **Бронвейберг А. Г.**

УТВЕРЖДЕН Государственным комитетом стандартов, мер и измерительных приборов СССР.

Член Комитета **Каменев М. Ф.**

Издательство стандартов, Москва, К-1, ул. Щусева, д. 4.
Сдано в наб. 27/IX 1965 г. Подп. в печ. 25/X 1965 г. 1,5 п. л. +0,25 п. л. вкл. Тир. 6000

Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 2841

Цена 9 коп.

МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ (СИ)

Наименование величины	Единица измерения	Сокращенное обозначение
ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ		
ДЛИНА	метр	*м*
МАССА	килограмм	*кг*
ВРЕМЯ	секунда	*сек*
СИЛА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА	ампер	*а*
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА	градус Кельвина	°K
СИЛА СВЕТА	свеча	*св*
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ		
Плоский угол	радиан	*рад*
Телесный угол	стерадиан	*стер*
ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ		
Площадь	квадратный метр	$м^2$
Объем	кубический метр	$м^3$
Плотность (объемная масса)	килограмм на кубический метр	$кг/м^3$
Скорость	метр в секунду	*м/сек*
Угловая скорость	радиан в секунду	*рад/сек*
Сила	ньютон (1 *кг*)·(1 *м*) : (1*сек*)^2	*н*
Давление	ньютон на квадратный метр	$н/м^2$

Наименование величины	Единица измерения	Сокращенное обозначение
Работа, энергия, количество теплоты	джоуль (1 *н*) (1 *м*)	*дж*
Мощность	ватт (1 *дж*) : (1 *сек*)	*вт*
Количество электричества, электрический заряд	кулон (1 *а*) (1 *сек*)	*к*
Электрическое напряжение, разность электрических потенциалов	вольт (1 *вт*) : (1 *а*)	*в*
Электрическое сопротивление	ом (1 *в*) : (1 *а*)	*ом*
Электрическая емкость	фарада (1 *к*) : (1 *в*)	*ф*
Поток магнитной индукции	вебер (1 *в*)·(1 *сек*)	*вб*
Индуктивность	генри (1 *вб*) : (1 *а*)	*гн*
Теплоемкость системы	джоуль на градус	*дж/град*
Теплопроводность	ватт на метр-градус	*вт/м·град*
Световой поток	люмен (1 *св*)·(1 *стер*)	*лм*
Яркость	нит (1 *св*) : (1 $м^2$)	*нт*
Освещенность	люкс (1 *лм*) : (1 $м^2$)	*лк*

ПРИСТАВКИ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ НАИМЕНОВАНИЙ КРАТНЫХ И ДОЛЬНЫХ ЕДИНИЦ

Множитель, на который умножается единица	Приставки	Сокращенное обозначение
1 000 000 000 000 = 10^{12}	тера	*Т*
1 000 000 000 = 10^9	гига	*Г*
1 000 000 = 10^6	мега	*М*
1 000 = 10^3	кило	*к*
100 = 10^2	гекто	*г*
10 = 10^1	дека	*да*
0,1 = 10^{-1}	деци	*д*
0,01 = 10^{-2}	санти	*с*
0,001 = 10^{-3}	милли	*м*
0,000001 = 10^{-6}	микро	*мк*
0,000000001 = 10^{-9}	нано	*н*
0,000000000001 = 10^{-12}	пико	*п*

gost.e-ecolog.ru