

СССР
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 1451—65

**КРАНЫ ПОДЪЕМНЫЕ.
НАГРУЗКА ВЕТРОВАЯ**

Издание официальное

МОСКВА

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| СССР Государственный комитет стандартов, мер и измерительных приборов СССР | ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ | ГОСТ 1451—65 |
| | КРАНЫ ПОДЪЕМНЫЕ НАГРУЗКА ВЕТРОВАЯ Hoisting Cranes. Wind Load | Взамен ГОСТ 1451—42 |
| | | Группа Г02 |

1. Настоящий стандарт распространяется на краны мостовые, козловые, перегружатели (перегрузочные мосты), стреловые, порталные 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, противоугольных 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 $кгс/м^2$ должна определяться по формуле:

$$w = q_0 n c \gamma \beta, \quad (1)$$

где:

q_0 — скоростной напор ветра на высоте до 10 м над поверхностью земли (табл. 1) в $кгс/м^2$;

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 , $кгс/м^2$ |
|---------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| 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 $q_0 = 70 \text{ кгс/м}^2$.

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 $W_{\text{вп}}$ и его элементы (башня, стрела и др.) $W_{\text{вп}}^{\text{э}}$ в кгс должна определяться по формулам:

на кран

$$W_{\text{вп}} = \sum_i W_{\text{вп}}^{\text{э}i}; \quad (\text{II})$$

на элемент крана

$$W_{\text{вп}}^{\text{э}} = \sum_i \omega_i^{\text{вп}} F_i; \quad (\text{III})$$

где:

$\omega_i^{\text{вп}}$ — 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 $q_0 = 15 \text{ кгс/м}^2$.

В отдельных случаях, предусмотренных техническими условиями проектирования данного типа кранов, значение скоростного напора может быть снижено или увеличено, но принимается не более $q_0 = 25 \text{ кгс/м}^2$;

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

$$W_{\text{вп}} = \sum_i W_{\text{вп}}^{\text{э}i} + W_{\text{гр}}; \quad (\text{IV})$$

на элемент крана

$$W_{\text{вп}}^{\text{э}} = \sum_i \omega_i^{\text{вп}} F_i; \quad (\text{V})$$

на груз

$$W_{\text{гр}} = \omega_{\text{гр}} F_{\text{гр}}. \quad (\text{VI})$$

В формулах (V), (VI):

w_p^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.

$$w_{гр} = q_0 n c, \quad (VII)$$

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.

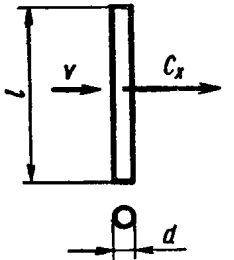
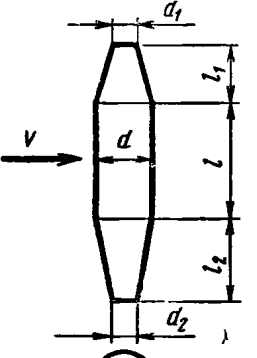
Ветровая нагрузка, учитываемая при расчете мощности двигателей механизмов, принимается равной 60% от соответствующей полной ветровой нагрузки, определяемой формулами (IV) — (VI).

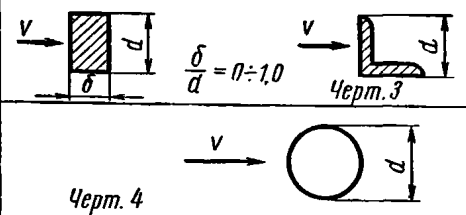
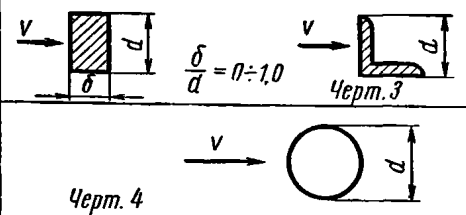
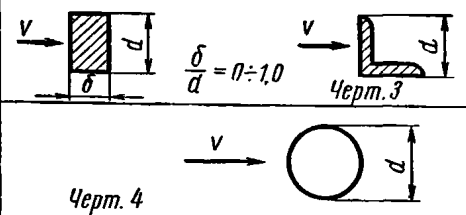

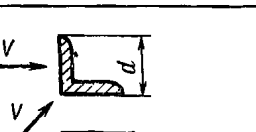

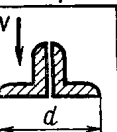
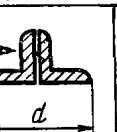
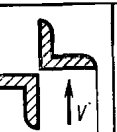
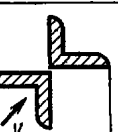
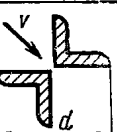

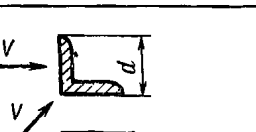

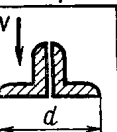
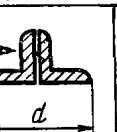
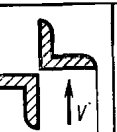
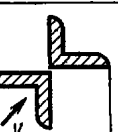
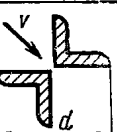

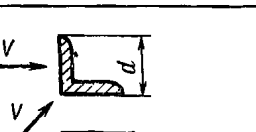

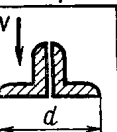
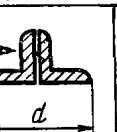
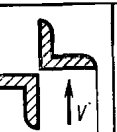
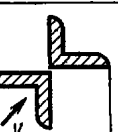
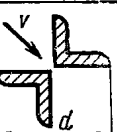
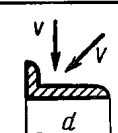
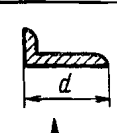
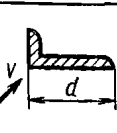
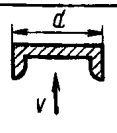
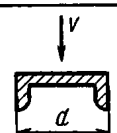
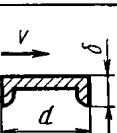
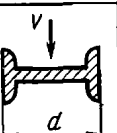
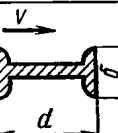

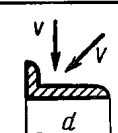
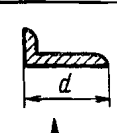
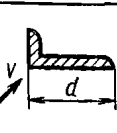
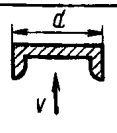
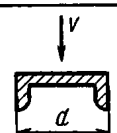
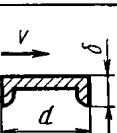
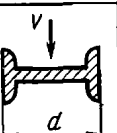
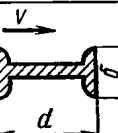

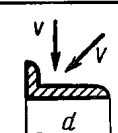
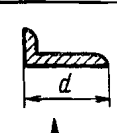
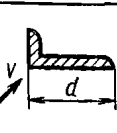
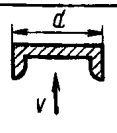
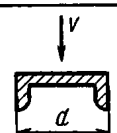
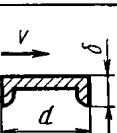
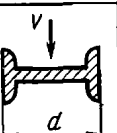
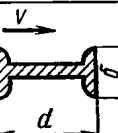

АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ЭЛЕМЕНТОВ КРАНОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

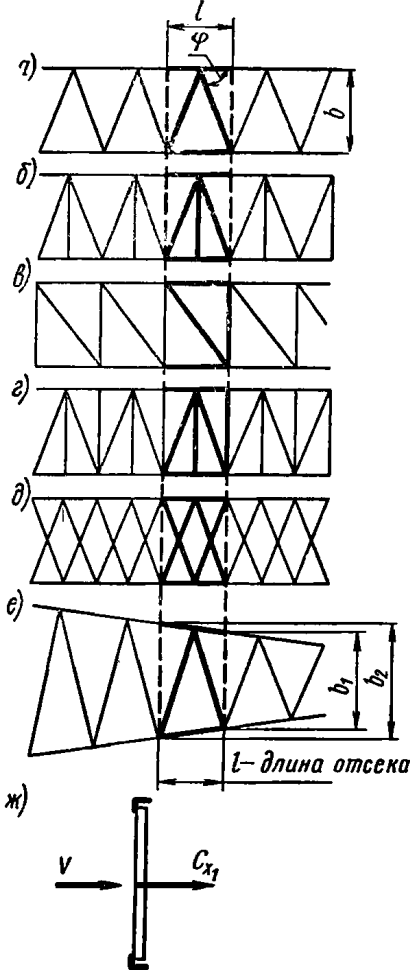
Основные обозначения:

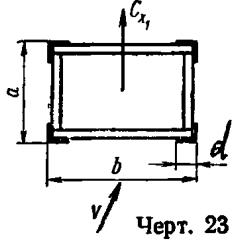
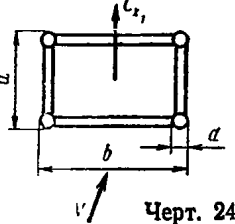
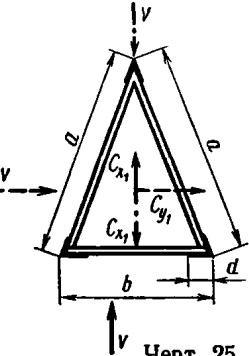
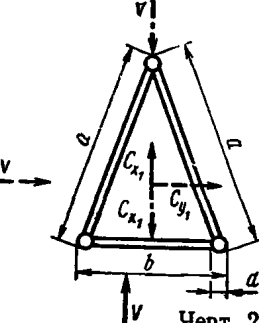
d — расчетный поперечный размер стержня, м;
 l — длина, м;
 F — расчетная площадь элемента, м²;
 v — скорость ветра, м/сек;

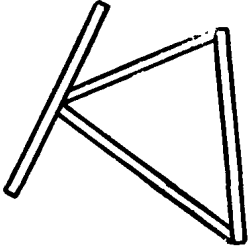
vd — параметр, определяющий значение аэродинамического коэффициента цилиндрического элемента, м²/сек;
 $C_x, C_{x_1}, C_{y_1}, C_{z_1}$ — безразмерные аэродинамические коэффициенты.

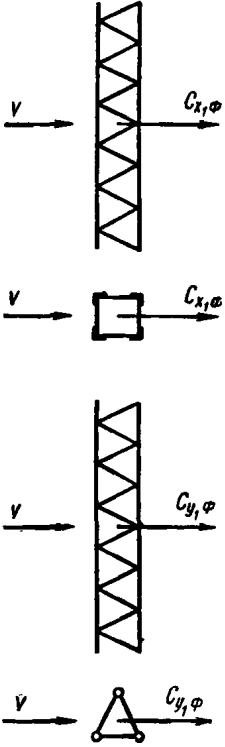
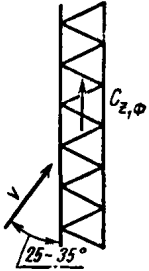
| Элемент | Эскиз | Аэродинамический коэффициент | Расчетные величины и пояснения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|------|------|--------------|------|------|--------------|------|------------|----|----|------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| <p>1. Мачты и стрелы трубчатые постоянного сечения при направлении ветра, перпендикулярном к продольной оси</p> |  <p>Черт. 1</p> | <p style="text-align: center;">Таблица 1</p> <p style="text-align: center;">Значения C_x цилиндра</p> <table border="1" data-bbox="831 574 1715 728"> <tr> <td>vd</td> <td><2,2</td> <td>3,0</td> <td>4,0</td> <td>5,0</td> <td>6,0</td> <td>6,5— 15,0</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>60— 130</td> </tr> <tr> <td>C_x</td> <td>1,20</td> <td>1,05</td> <td>0,80</td> <td>0,65</td> <td>0,40</td> <td>0,35</td> <td>0,44</td> <td>0,53</td> <td>0,60</td> <td>0,65</td> <td>0,70</td> </tr> </table> | 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 | <p>C_x — коэффициент аэродинамической силы, совпадающей с направлением ветра. Значения C_x табл. 1 соответствуют бесконечно длинному цилиндру. При значениях параметра $vd=0,75 \div 2,2$ эти значения C_x превосходят значения C_x цилиндра с отношением $\frac{l}{d} \geq 50$ не более чем на 10%.</p> <p style="text-align: center;">$F = ld$</p> |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>2. Мачты и стрелы трубчатые переменного сечения при направлении ветра, перпендикулярном к продольной оси</p> |  <p>Черт. 2</p> | <p>C_x принимается по табл. 1 и параметру vd, определяемому по среднему диаметру соответствующего отсека</p> | $F_1 = l \left(\frac{d_1 + d}{2} \right),$ $F = ld,$ $F_2 = l_2 \left(\frac{d + d_2}{2} \right)$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>3. Тросы, провода, канаты, расположенные под прямым углом к направлению ветра</p> | <p>См. черт. 1</p> | <p>$C_x = 1,2$</p> | <p>Независимо от параметра vd.</p> <p style="text-align: center;">$F = ld$</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Элемент | Эскиз и аэродинамический коэффициент | Расчетные величины и пояснения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---------|---|---|---|--|---|---|---|---|---|------|--|------|------|------|------|------|---|-----|---|
| 4. Отдельные стержни при направлении ветра, перпендикулярном к продольной оси стержня | <p style="text-align: center;">Таблица 2</p> <p style="text-align: center;">Значения C_x стержней конечной длины</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>l/d</th> <th>1-5</th> <th>5-10</th> <th>10-15</th> <th>15-25</th> <th>25-50</th> <th>50-100</th> <th>100-200</th> <th>>200</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1,20</td> <td>1,24</td> <td>1,29</td> <td>1,41</td> <td>1,62</td> <td>1,83</td> <td>1,88</td> <td>2,00</td> </tr> </tbody> </table> | 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 | <p style="text-align: center;">$F = ld$</p> <p style="text-align: center;">$vd \leq 2,2$. При $vd > 2,2$ значения C_x принимаются по табл. 1 независимо от $\frac{l}{d}$.</p> <p style="text-align: center;">$F = ld$</p> | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Пластина, стержень с прямоугольным, квадратным сечением, уголкового стержня | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Труба | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Профиль | <p style="text-align: center;">Таблица 3</p> <p style="text-align: center;">Значения C_x профилей (бесконечно длинных стержней)</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Равнобокий уголок, прямоугольник, квадрат</th> <th colspan="5">Спаренные равнобокие уголки, круг, окружность</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,83</td> <td>2,00</td> <td>2,40</td> <td>1,50</td> <td>0,70</td> <td>1,75</td> <td>1,10</td> <td>1,20</td> </tr> </tbody> </table> | Равнобокий уголок, прямоугольник, квадрат | | | Спаренные равнобокие уголки, круг, окружность | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  | 1,83 | 2,00 | 2,40 | 1,50 | 0,70 | 1,75 | 1,10 | 1,20 | <p>C_x — коэффициент аэродинамической силы, совпадающей с направлением ветра.</p> <p>C_x — кругового профиля соответствует параметру $vd \leq 2,2$.</p> <p>За площадь F независимо от направления ветра принимается площадь, определяемая размером d профиля:</p> <p style="text-align: center;">$F = ld$</p> | | |
| Равнобокий уголок, прямоугольник, квадрат | | | Спаренные равнобокие уголки, круг, окружность | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,83 | 2,00 | 2,40 | 1,50 | 0,70 | 1,75 | 1,10 | 1,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Профиль | <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Неравнобокий уголок</th> <th colspan="2">Швеллер, квадрат</th> <th colspan="2">Двутавр</th> <th>Тавр</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,90</td> <td>2,00</td> <td>1,60</td> <td>2,20</td> <td>1,90</td> <td>0,50</td> <td>2,05</td> <td>0,87</td> <td>2,0</td> </tr> </tbody> </table> | Неравнобокий уголок | | | Швеллер, квадрат | | Двутавр | | Тавр |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1,90 | 2,00 | 1,60 | 2,20 | 1,90 | 0,50 | 2,05 | 0,87 | 2,0 | <p>За площадь F принимается площадь проекции кабины на плоскость, перпендикулярную к направлению ветра</p> |
| Неравнобокий уголок | | | Швеллер, квадрат | | Двутавр | | Тавр | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,90 | 2,00 | 1,60 | 2,20 | 1,90 | 0,50 | 2,05 | 0,87 | 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Кабины крановые | $C_x = 1,2$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

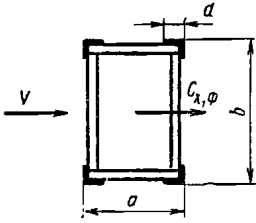
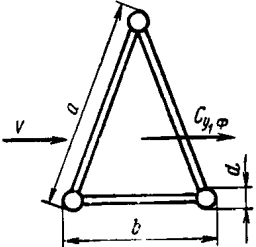

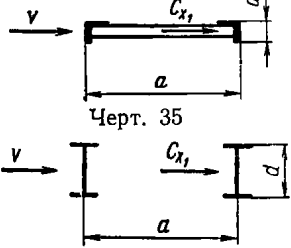
| Элемент | Эскиз | Аэродинамический коэффициент | Расчетные величины и пояснения | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|-------|----|----|-------|---|-----|------|------|------|--|
| <p>6. Отсеки плоских ферм при направлении ветра, перпендикулярном к плоскости фермы</p> |  <p>Черт. 22</p> | $C_{x_1} = K \frac{\sum_{i=1}^n C_{x_i} F_i}{F} \quad (1)$ <p>Таблица 4 Значения K</p> <table border="1" data-bbox="1143 469 1577 623"> <thead> <tr> <th>$\frac{F}{F_r}, \%$</th> <th>0</th> <th>10</th> <th>20</th> <th>30—90</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>K</td> <td>1,0</td> <td>0,92</td> <td>0,81</td> <td>0,75</td> </tr> </tbody> </table> <p>Для отсека, набранного из стержней с равными значениями коэффициента $C_{x_i} = C_x$, отнесенного к теневой площади стержня,</p> $C_{x_1} = K C_x \quad (2)$ | $\frac{F}{F_r}, \%$ | 0 | 10 | 20 | 30—90 | K | 1,0 | 0,92 | 0,81 | 0,75 | <p>C_{x_1} — коэффициент аэродинамической силы, перпендикулярной к плоскости фермы.</p> <p>C_{x_i} — коэффициент профилей стержней отсека при направлении ветра, перпендикулярном к плоскости фермы; его значения приведены в табл. 1 и 3; для фасонки $C_x = 1,2$.</p> <p>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.</p> <p>n — число элементов отсека.</p> <p>F — теневая площадь отсека — площадь проекции на плоскость фермы всех элементов отсека.</p> <p>K — безразмерный коэффициент, определяемый по табл. 4, учитывающий взаимное аэродинамическое влияние стержней.</p> <p>$\frac{F}{F_r}$ — относительное заполнение теневой площадью отсека его габаритной площадью F_r, вычисляемой по наружному периметру отсека:</p> $F_r = l b,$ $F_r = l \frac{b_1 + b_2}{2}$ |
| $\frac{F}{F_r}, \%$ | 0 | 10 | 20 | 30—90 | | | | | | | | | |
| K | 1,0 | 0,92 | 0,81 | 0,75 | | | | | | | | | |
| <p>7. Плоские фермы из нескольких отсеков при направлении ветра, перпендикулярном к плоскости фермы (в зоне постоянного по высоте скоростного напора)</p> | <p>См. черт. 22</p> | $C_{x_1 \phi} = \frac{\sum_{i=1}^n C_{x_i l} F_i}{F} \quad (3)$ <p>Для фермы, набранной из отсеков с равными значениями коэффициента $C_{x_i l} = C_{x_1}$,</p> $C_{x_1 \phi} = C_{x_1} \quad (4)$ | <p>$C_{x_1 \phi}$ — коэффициент аэродинамической силы, перпендикулярной к плоскости фермы.</p> <p>$C_{x_i l}$ — коэффициент отсека, определяемый по формулам (1), (2).</p> <p>F_i — теневая площадь отсека.</p> <p>n — число отсеков фермы.</p> <p>F — теневая площадь фермы, равная сумме теневых площадей ее отсеков.</p> | | | | | | | | | | |

| Элемент | Эскиз | Аэродинамический коэффициент | Расчетные величины и пояснения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|---|------|------|------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|------|------|---|------|---|---|---|
| <p>8. Отсеки пространственных ферм при направлении ветра, перпендикулярном к продольной оси фермы</p> <p>а) Отсек фермы прямоугольного поперечного сечения со стержнями из равнобоких уголков</p> |  <p>Черт. 23</p> | <p>Таблица 5</p> <p>Значения C_{x_1}</p> <table border="1" data-bbox="943 353 1648 518"> <thead> <tr> <th>$\frac{b}{a}$ \ $\frac{d}{a}, \%$</th> <th>3,5</th> <th>5,0</th> <th>7,5</th> <th>10,0</th> <th>12,5</th> <th>15,0</th> <th>17,5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,5</td> <td>—</td> <td>3,45</td> <td>3,16</td> <td>2,85</td> <td>2,56</td> <td>2,35</td> <td>2,28</td> </tr> <tr> <td>1,0</td> <td>—</td> <td>3,30</td> <td>3,00</td> <td>2,72</td> <td>2,50</td> <td>2,30</td> <td>2,16</td> </tr> <tr> <td>0,67</td> <td>3,35</td> <td>3,16</td> <td>2,83</td> <td>2,56</td> <td>2,32</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> | $\frac{b}{a}$ \ $\frac{d}{a}, \%$ | 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 | — | — | <p>На черт. 23, 24 показаны поперечные сечения отсеков со стержнями из уголков и труб.</p> <p>C_{x_1} — коэффициент аэродинамической силы, перпендикулярной к грани со стороной b.</p> <p>Приведенные значения C_{x_1} являются максимальными, имеющими место при отклонении ветра на $15-25^\circ$ от перпендикуляра к грани со стороной b.</p> <p>Значения C_{x_1} соответствуют отсеку с углом φ между поясом и раскосом (черт. 22а) на боковой грани отсека со стороной a, равном $\varphi=45^\circ$ при $\frac{b}{a}=1,5$; $1,0$ и $\varphi=57^\circ$ 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.</p> <p>За площадь F принимается теньевая площадь грани со стороной b.</p> <p>В формуле (5) значения C_{x_1} принимаются по табл. 6, а значения ζ — по табл. 9</p> |
| $\frac{b}{a}$ \ $\frac{d}{a}, \%$ | 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 | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>б) Отсек фермы прямоугольного поперечного сечения со стержнями из труб</p> |  <p>Черт. 24</p> | <p>Значения C_{x_1} при $vd=1,9$ Таблица 6</p> <table border="1" data-bbox="943 584 1648 733"> <thead> <tr> <th>$\frac{b}{a}$ \ $\frac{d}{a}, \%$</th> <th>3,5</th> <th>5,0</th> <th>7,5</th> <th>10,0</th> <th>12,5</th> <th>15,0</th> <th>17,5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,5</td> <td>—</td> <td>2,08</td> <td>1,92</td> <td>1,80</td> <td>1,70</td> <td>1,62</td> <td>1,58</td> </tr> <tr> <td>1,0</td> <td>—</td> <td>2,00</td> <td>1,84</td> <td>1,73</td> <td>1,65</td> <td>1,57</td> <td>1,53</td> </tr> <tr> <td>0,67</td> <td>2,10</td> <td>1,92</td> <td>1,76</td> <td>1,66</td> <td>1,60</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>При $vd \neq 1,9$ ($C_{x_1}vd = C_{x_1}\zeta$) (5)</p> | $\frac{b}{a}$ \ $\frac{d}{a}, \%$ | 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 | — | — | <p>На черт. 25, 26 показаны поперечные сечения отсеков со стержнями из уголков и труб.</p> <p>C_{x_1} — коэффициент аэродинамической силы, перпендикулярной к грани со стороной b.</p> <p>C_{y_1} — коэффициент аэродинамической силы, параллельной грани со стороной b.</p> <p>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 $80-90^\circ$ (C_{y_1}).</p> <p>Значения C_{x_1}, C_{y_1} соответствуют отсеку с углом φ между поясом и раскосом на боковой грани со стороной a, равном $\varphi=45^\circ$. Влиянием изменения угла φ на C_{x_1}, C_{y_1} пренебрегают.</p> <p>За площадь F при любом направлении ветра принимается теньевая площадь боковой грани со стороной a.</p> |
| $\frac{b}{a}$ \ $\frac{d}{a}, \%$ | 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 | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>в) Отсек фермы треугольного поперечного сечения со стержнями из равнобоких уголков</p> |  <p>Черт. 25</p> | <p>Таблица 7</p> <p>Значения C_{x_1}, C_{y_1}</p> <table border="1" data-bbox="943 865 1648 1169"> <thead> <tr> <th>Сечение \ $\frac{d}{a}, \%$</th> <th>5,0</th> <th>7,5</th> <th>10,0</th> <th>12,5</th> <th>15,0</th> <th>17,5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Равностороннее $C_{x_1}; C_{y_1}$</td> <td>2,60</td> <td>2,50</td> <td>2,40</td> <td>2,30</td> <td>2,22</td> <td>2,16</td> </tr> <tr> <td>Равнобедренное с углом 30° при вершине C_{x_1}</td> <td>2,17</td> <td>2,06</td> <td>1,90</td> <td>1,73</td> <td>1,57</td> <td>1,40</td> </tr> <tr> <td>C_{y_1}</td> <td>2,60</td> <td>2,50</td> <td>2,40</td> <td>2,30</td> <td>2,22</td> <td>2,16</td> </tr> </tbody> </table> | 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 | <p>На черт. 25, 26 показаны поперечные сечения отсеков со стержнями из уголков и труб.</p> <p>C_{x_1} — коэффициент аэродинамической силы, перпендикулярной к грани со стороной b.</p> <p>C_{y_1} — коэффициент аэродинамической силы, параллельной грани со стороной b.</p> <p>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 $80-90^\circ$ (C_{y_1}).</p> <p>Значения C_{x_1}, C_{y_1} соответствуют отсеку с углом φ между поясом и раскосом на боковой грани со стороной a, равном $\varphi=45^\circ$. Влиянием изменения угла φ на C_{x_1}, C_{y_1} пренебрегают.</p> <p>За площадь F при любом направлении ветра принимается теньевая площадь боковой грани со стороной a.</p> | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>г) Отсек фермы треугольного поперечного сечения со стержнями из труб</p> |  <p>Черт. 26</p> | <p>Таблица 8</p> <p>Значения C_{x_1}, C_{y_1} при $vd=1,9$</p> <table border="1" data-bbox="943 1262 1648 1523"> <thead> <tr> <th>Сечение \ $\frac{d}{a}, \%$</th> <th>5,0</th> <th>7,5</th> <th>10,0</th> <th>12,5</th> <th>15,0</th> <th>17,5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Равностороннее $C_{x_1}; C_{y_1}$</td> <td>1,68</td> <td>1,55</td> <td>1,45</td> <td>1,38</td> <td>1,36</td> <td>1,36</td> </tr> <tr> <td>Равнобедренное с углом 30° при вершине C_{x_1}</td> <td>1,40</td> <td>1,28</td> <td>1,15</td> <td>1,04</td> <td>0,96</td> <td>0,88</td> </tr> <tr> <td>C_{y_1}</td> <td>1,68</td> <td>1,55</td> <td>1,45</td> <td>1,38</td> <td>1,36</td> <td>1,36</td> </tr> </tbody> </table> | 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 | <p>На черт. 25, 26 показаны поперечные сечения отсеков со стержнями из уголков и труб.</p> <p>C_{x_1} — коэффициент аэродинамической силы, перпендикулярной к грани со стороной b.</p> <p>C_{y_1} — коэффициент аэродинамической силы, параллельной грани со стороной b.</p> <p>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 $80-90^\circ$ (C_{y_1}).</p> <p>Значения C_{x_1}, C_{y_1} соответствуют отсеку с углом φ между поясом и раскосом на боковой грани со стороной a, равном $\varphi=45^\circ$. Влиянием изменения угла φ на C_{x_1}, C_{y_1} пренебрегают.</p> <p>За площадь F при любом направлении ветра принимается теньевая площадь боковой грани со стороной a.</p> | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|------|------|------|------|------|-----|-----|---------|------|------|-----|------|------|------|------|------|--|
| | | <p>При $vd \neq 1,9$:</p> <p>1) для отсека с равносторонним сечением</p> $(C_{x_1})_{vd} = C_{x_1} \zeta, \quad (5')$ $(C_{y_1})_{vd} = C_{y_1} \zeta; \quad (6)$ <p>2) для отсека с равнобедренным сечением при набегании ветра со стороны вершины сечения</p> $(C_{x_1})_{vd} = C_{x_1} \zeta; \quad (5')$ <p>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</p> | <p>В формулах (5'), (6) значения C_{x_1}, C_{y_1} принимаются по табл. 8, а значения ζ по табл. 9.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>д) Отсек с непараллельными поясами</p> |  <p>Черт. 27</p> | <p>C_{x_1}, C_{y_1} определяются по табл. 5—8 в зависимости от $\frac{d}{a}$ в среднем поперечном сечении отсека</p> | <p>На черт. 27 показана грань отсека</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>е) Смешанный отсек</p> | <p>См. черт. 23—26</p> | <p>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</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p style="text-align: center;">Таблица 9</p> <p style="text-align: center;">Значения ζ</p> <table border="1" data-bbox="931 1252 1633 1405"> <thead> <tr> <th>$vd, \text{ м}^2/\text{сек}$</th> <th>0,3</th> <th>1,5</th> <th>2,0</th> <th>2,5</th> <th>3,0</th> <th>3,5</th> <th>4,0</th> <th>6,0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ζ</td> <td>1,04</td> <td>1,04</td> <td>1,0</td> <td>0,93</td> <td>0,84</td> <td>0,77</td> <td>0,75</td> <td>0,75</td> </tr> </tbody> </table> | $vd, \text{ м}^2/\text{сек}$ | 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 | |
| $vd, \text{ м}^2/\text{сек}$ | 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 | | | | | | | | | | | | |

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

| Элемент | Эскиз | Аэродинамический коэффициент | Расчетные величины и пояснения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|---|--|-------------------|------|----|----|----|--|--|------|------|------|------|---|--|------|------|------|------|---|--|------|------|------|------|----------------------------|--|------|------|------|------|--|--|------|------|------|------|---------------|--|------|------|------|------|---|
| <p>10. Наклонные элементы крановых конструкций (в зоне постоянного по высоте скоростного напора)</p> <p>1) При направлении ветра, параллельном плоскости подвеса груза</p> <p>а) Плоские и пространственные фермы</p> | <p>Черт. 30</p> | $C_{x_1}(\theta) = C_{x_1\phi} \left[\sin^2\theta + 0,7 \frac{F_{\text{реш}}}{F} \sin^2 2\theta \right], \quad (13)$ $C_x(\theta) = C_{x_1\phi} \left[\frac{C_{x0}}{C_{x_1\phi}} + \left(1 - \frac{C_{x0}}{C_{x_1\phi}} \right) \left(\sin^3\theta + 0,7 \frac{F_{\text{реш}}}{F} \sin^2 2\theta \right) \right] \quad (14)$ <p style="text-align: center;">Таблица 10</p> <p style="text-align: center;">Значения $\frac{C_{x0}}{C_{x_1\phi}}$</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="border: none;">Сечение фермы</th> <th style="border: none;">$\frac{d}{a}, \%$</th> <th>5</th> <th>10</th> <th>15</th> <th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border: none;">Прямоугольное $\left(\frac{b}{a} = 1,5\right)$</td> <td style="border: none;"></td> <td>0,22</td> <td>0,18</td> <td>0,14</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Квадратное $\left(\frac{b}{a} = 1,0\right)$</td> <td style="border: none;"></td> <td>0,18</td> <td>0,15</td> <td>0,11</td> <td>0,08</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Прямоугольное $\left(\frac{b}{a} = 0,67\right)$</td> <td style="border: none;"></td> <td>0,15</td> <td>0,12</td> <td>0,10</td> <td>0,07</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Треугольное равностороннее</td> <td style="border: none;"></td> <td>0,13</td> <td>0,11</td> <td>0,09</td> <td>0,06</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Треугольное равнобедренное с углом 30° при вершине</td> <td style="border: none;"></td> <td>0,14</td> <td>0,13</td> <td>0,11</td> <td>0,09</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Плоская ферма</td> <td style="border: none;"></td> <td>0,07</td> <td>0,05</td> <td>0,03</td> <td>0,03</td> </tr> </tbody> </table> | 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 | <p>На черт. 30 показаны отсеки ферм.</p> <p>$C_{x_1}(\theta)$ — коэффициент аэродинамической силы, перпендикулярной к грани фермы со стороной b.</p> <p>$C_x(\theta)$ — коэффициент аэродинамической силы, совпадающей с направлением ветра.</p> <p>θ — максимальный угол подъема элемента от поверхности земли.</p> <p>$C_{x_1\phi}$ — определяется по формулам (3), (4), (7), (9).</p> <p>Для ферм со стержнями из труб параметр vd в табл. 6, 8, 9 заменяется на параметр $vd\sin\theta$.</p> <p>$F_{\text{реш}}$ — теньевая площадь стержней решетки нижней (верхней) грани фермы.</p> <p>F — теньевая площадь фермы, вошедшая в определение $C_{x_1\phi}$.</p> <p>$\frac{C_{x0}}{C_{x_1\phi}}$ — отношение коэффициента, соответствующего направлению ветра вдоль фермы ($\theta=0$), к коэффициенту при поперечном обтекании фермы ($\theta=90^\circ$) — определяется по табл. 10.</p> <p>Параметр $\frac{d}{a}$ в табл. 10 для плоской фермы заменяется на параметр $\frac{d}{b}$, где b — ширина фермы</p> |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>б) Стрелы и другие элементы, выполненные из отдельного профиля</p> | <p>Черт. 31</p> | $C_{x_1}(\theta) = C_x \sin^2\theta, \quad (15)$ $C_x(\theta) = C_x \sin^3\theta \quad (16)$ | <p>C_x определяется по таблицам 1—3.</p> <p>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 $vd\sin\theta$.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Элемент | Эскиз | Аэродинамический коэффициент | Расчетные величины и пояснения | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|------|------|------|------|----|----|----|--------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| <p>2) При направлении ветра, перпендикулярном к плоскости подвеса груза</p> <p>а) Ферменные стрелы прямоугольного поперечного сечения</p> |  <p>Черт. 32</p> | <p>$C_{x,φ}$ определяется по формулам (7), (9)</p> | <p>На черт. 32 показано поперечное сечение стрелы со стержнями из уголков.</p> <p>Формулы (7), (9) применимы как для ферм со стержнями из уголков или труб, так и для смешанных ферм</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>б) Ферменные стрелы треугольного поперечного сечения</p> |  <p>Черт. 33</p> | <p>$C_{y,φ}$ определяется по формулам (8), (10)</p> | <p>На черт. 33 показано поперечное сечение стрелы со стержнями из труб.</p> <p>Формулы (8), (10) применимы как для ферм со стержнями из уголков или труб, так и для смешанных ферм</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>в) Стрелы, выполненные из труб</p> |  <p>Черт. 34</p> | $C_{x1} = \frac{\sum_{i=1}^n C_{xi} F_i}{F} \quad (17)$ | <p>На черт. 34 показано поперечное сечение стрелы.</p> <p>C_{xi}, F_i — коэффициент отсека стрелы и его площадь, определяемые по п. 2, табл. 1, 2 и пояснениям к ним.</p> <p>F — площадь стрелы, равная сумме площадей F_i ее отсеков</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>г) Тяги, выполненные в виде плоской фермы или двух стержней, не связанных между собой</p> |  <p>Черт. 35</p> <p>Черт. 36</p> | $C_{x1} = C_x(1 + \eta) \quad (18)$ <p>Таблица 11</p> <p>Значения η</p> <table border="1" data-bbox="1006 1243 1575 1400"> <thead> <tr> <th>$\frac{d}{a}, \%$</th> <th>5</th> <th>10</th> <th>15</th> <th>20</th> <th>25</th> <th>30</th> <th>50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>η</td> <td>0,80</td> <td>0,65</td> <td>0,50</td> <td>0,45</td> <td>0,40</td> <td>0,35</td> <td>0,30</td> </tr> </tbody> </table> | $\frac{d}{a}, \%$ | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 50 | η | 0,80 | 0,65 | 0,50 | 0,45 | 0,40 | 0,35 | 0,30 | <p>На черт. 35, 36 показаны поперечные сечения тяг.</p> <p>C_x, F определяются по таблицам 1—3 и пояснениям к ним.</p> <p>η — безразмерный коэффициент, учитывающий аэродинамическое затенение одного стержня другим стержнем</p> |
| $\frac{d}{a}, \%$ | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 50 | | | | | | | | | | | | |
| η | 0,80 | 0,65 | 0,50 | 0,45 | 0,40 | 0,35 | 0,30 | | | | | | | | | | | | |

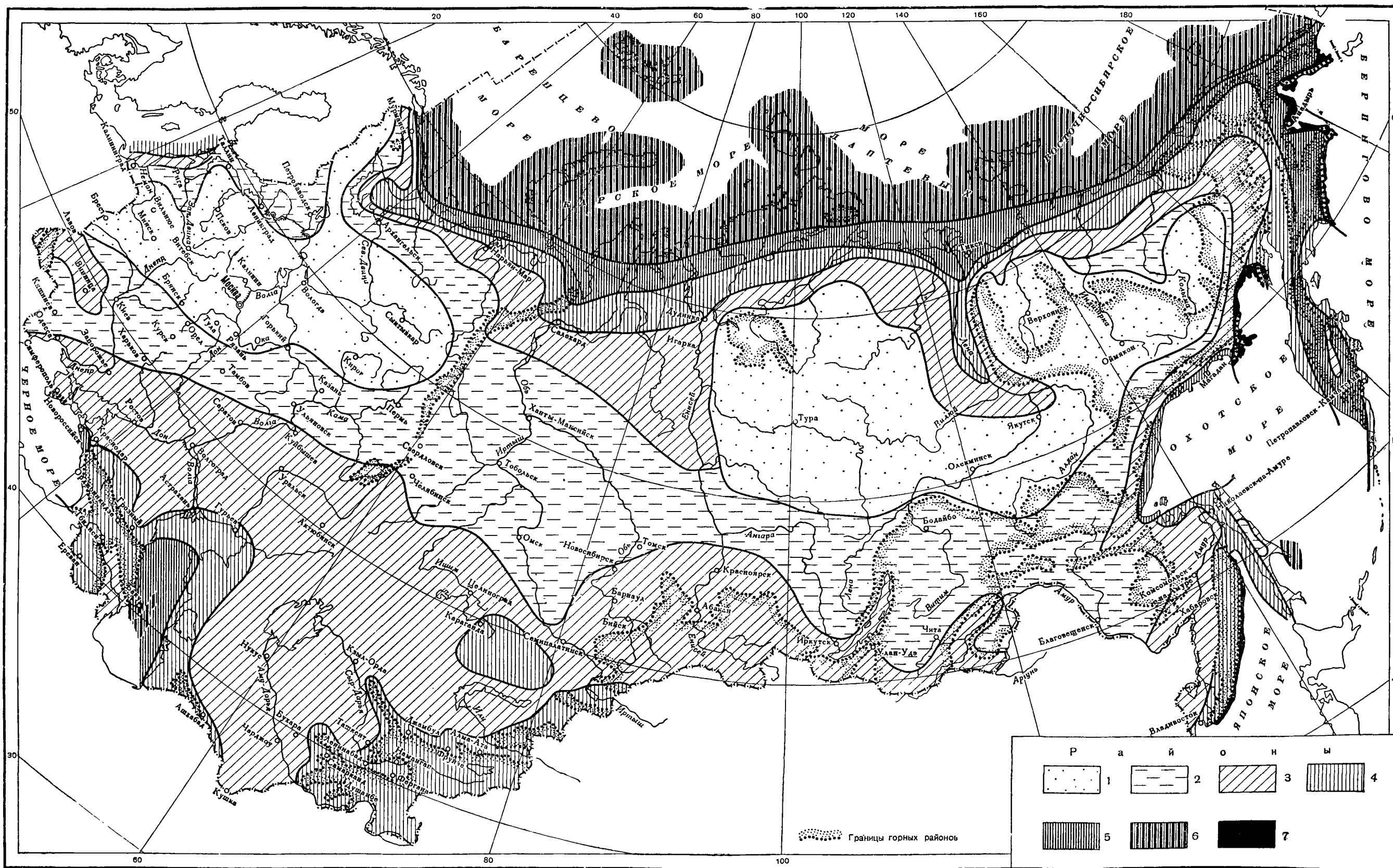
Примечания к приложению 1:

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.

НАВЕТРЕННАЯ ПОВЕРХНОСТЬ ГРУЗА F_{Γ} В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОМИНАЛЬНОГО ВЕСА
ГРУЗА Q_{Γ}

| $Q_{\Gamma}, т$ | $F_{\Gamma}, м^2$ | $Q_{\Gamma}, т$ | $F_{\Gamma}, м^2$ |
|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| 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 |

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

МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ (СИ)

| Наименование величины | Единица измерения | Сокращенное обозначение | Наименование величины | Единица измерения | Сокращенное обозначение |
|-------------------------------|---|-------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------|
| ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ | | | Работа, энергия, количество теплоты | джоуль (1 н) (1 м) | дж |
| длина | метр | м | Мощность | ватт (1 дж) : (1 сек) | вт |
| МАССА | килограмм | кг | Количество электричества, электрический заряд | кулон (1 а) (1 сек) | к |
| ВРЕМЯ | секунда | сек | | | |
| СИЛА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА | ампер | а | Электрическое напряжение, разность электрических потенциалов | вольт (1 вт) : (1 а) | в |
| ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА | градус Кельвина | °К | | | |
| СИЛА СВЕТА | свеча | св | Электрическое сопротивление | ом (1 в) : (1 а) | ом |
| ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ | | | Электрическая емкость | фарада (1 к) : (1 в) | ф |
| Плоский угол | радиан | рад | Поток магнитной индукции | вебер (1 в) · (1 сек) | вб |
| Телесный угол | стерадиан | стерад | Индуктивность | генри (1 вб) : (1 а) | гн |
| ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ | | | Теплоемкость системы | джоуль на градус | дж/град |
| Площадь | квадратный метр | м ² | Теплопроводность | ватт на метр-градус | вт/м · град |
| Объем | кубический метр | м ³ | Световой поток | люмен (1 св) · (1 стер) | лм |
| Плотность (объемная масса) | килограмм на кубический метр | кг/м ³ | Яркость | канд (1 св) : (1 м ²) | кнт |
| Скорость | метр в секунду | м/сек | Освещенность | люкс (1 лм) : (1 м ²) | лк |
| 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 | | | |

ПРИСТАВКИ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ НАИМЕНОВАНИЙ КРАТНЫХ И ДОЛЬНЫХ ЕДИНИЦ

| Множитель, на который умножается единица | Приставки | Сокращенное обозначение | Множитель, на который умножается единица | Приставки | Сокращенное обозначение |
|--|-----------|-------------------------|--|-----------|-------------------------|
| 1 000 000 000 000 = 10 ¹² | тера | Т | 0,1 = 10 ⁻¹ | деци | д |
| 1 000 000 000 = 10 ⁹ | гига | Г | 0,01 = 10 ⁻² | санти | с |
| 1 000 000 = 10 ⁶ | мега | М | 0,001 = 10 ⁻³ | милли | м |
| 1 000 = 10 ³ | кило | к | 0,000001 = 10 ⁻⁶ | микро | мк |
| 100 = 10 ² | гекто | г | 0,00000001 = 10 ⁻⁹ | нано | н |
| 10 = 10 ¹ | дека | да | 0,0000000001 = 10 ⁻¹² | пико | п |