

работанных стратегий. Чем более продумана стратегия компании и чем более эффективно она применяется, тем выше вероятность того, что компания достигнет хороших результатов в работе.

Список использованных источников

1. Экономика предприятия: Учебник / Под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. С. Ф. Покропивного. – Пер. с укр. 2-го перераб. и доп. изд. – К.: КНЭУ, 2002. – 528 с.

УДК 624.042

### Сбор ветровой нагрузки для флагов по нормативному документу ТКП EN 1991-1-4

Лукашевич Е.И., Кашуро Е.Е.

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

При сборе ветровых нагрузок на здания, которые имеют флаги, необходимо учитывать влияние ветра на конструкцию, передаваемое через флагшток.

Согласно пункту 5.3(2) [1] ветровое усилие  $F_w$ , действующее на конструкцию или конструктивный элемент, может быть определено непосредственно с использованием формулы:

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot q_p(z_e) \cdot A_{ref} \quad (1)$$

где  $c_s c_d$  – конструкционный коэффициент;

$c_f$  – аэродинамический коэффициент усилия для конструкции или конструктивного элемента;

$q_p(z_e)$  – пиковое значение скоростного напора ветра, на базовой высоте  $z_e$ ;

$A_{ref}$  – базовая площадь конструкции или конструктивного элемента.

Согласно пункту 6 [1] конструкционный коэффициент  $c_s c_d$  для флагштока равен 1.

Пиковое значение скоростного напора ветра вычисляется по формуле 4.9 [2]:

$$q_p(z_e) = c_e(z_e) \cdot q_b \quad (2)$$

где  $z_e=31$  м высота до верхней отметки флага над поверхностью земли. Тогда согласно рисунку 4.2 [1] (см. рис. 1) находим коэффициент экспозиции  $c_e(z_e = 31 \text{ м}) = 2,5$ .

Пиковое значение скоростного напора ветра равно:

$$q_p(z_e = 31 \text{ м}) = 2,5 \cdot 0,331 = 0,826 \text{ кПа}$$

Согласно пункту 7.12 [1] коэффициент усилия  $c_f$  и базовая площадь  $A_{ref}$  приведены в таблице 7.15 [2] (см. рис. 2).

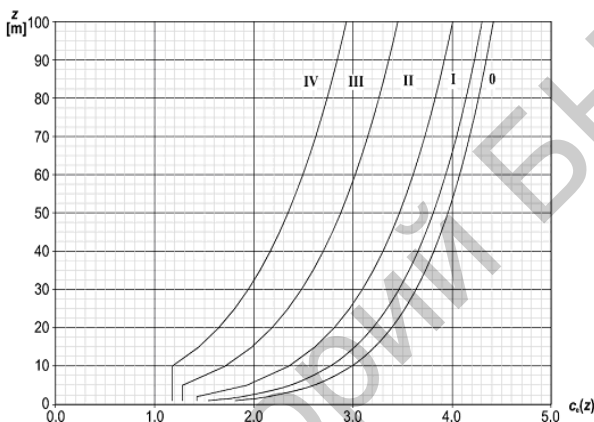


Рисунок 1 – Графическое представление коэффициента экспозиции  $c_e(z)$


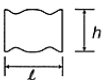
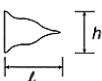
Флаги	$A_{ref}$	$c_f$
<p>Флаги, закрепленные со всех сторон</p>  <p>Сила действует по нормали к плоскости флага</p>	$hl$	1,8
<p>Незакрепленные флаги</p> <p>а) </p> <p>б) </p> <p>Сила действует в плоскости флага</p>	$hl$  $0,5hl$	$0,02 + 0,7 \cdot \frac{m_s}{\rho h} \cdot \left( \frac{A_{ref}}{h^2} \right)^{-1,25}$

Рисунок 2 – Значение коэффициента усилия  $c_f$  и базовая площадь  $A_{ref}$

Так как по условию у нас флаг является не закрепленным и прямоугольным по форме размером  $h \times l = 3 \times 1$  м, то базовая площадь флага равна:

$$A_{ref} = h \cdot l = 3 \cdot 1 = 3 \text{ м}^2;$$

Коэффициент усилия  $c_f$  вычисляется по формуле:

$$c_f = 0,02 + 0,7 \cdot \frac{m_r}{\rho \cdot h} \cdot \left( \frac{A_{ref}}{h^2} \right)^{-1,25}$$

где  $m_r = 0,255 \text{ кг/м}^3$  – масса на единицу площади флага;

$\rho = 1,25 \text{ кг/м}^3$  – плотность воздуха.

Коэффициент усилия  $c_f$  равен:

$$c_f = 0,02 + 0,7 \cdot \frac{0,255}{1,25 \cdot 3} \cdot \left( \frac{3}{3^2} \right)^{-1,25} = 0,208$$

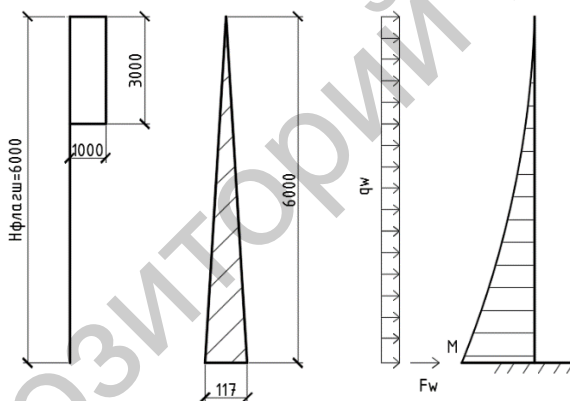


Рисунок 3 – Геометрические размеры флага, базовая площадь  $A_{ref}$  и эпюра моментов

Базовая площадь конструкции или конструктивного элемента  $A_{ref}$  (см. рис. 2) равна:

$$A_{ref} = 1/2 \cdot 0,117 \cdot 6 = 0,351 \text{ м}^2$$

Тогда ветровое усилие  $F_w$ , действующее на конструкцию равно:

$$F_w = 1 \cdot 0,208 \cdot 0,826 \cdot 0,351 = 0,06 \text{ кН}$$

Приведем ветровое усилие к равномерно распределенной нагрузке, действующей на флагшток:

Тогда момент (см. рис. 2), создаваемый равномерно распределенной нагрузкой равен:

$$M = \frac{q_w \cdot H_{\text{флагш}}^2}{2} = \frac{0,01 \cdot 6^2}{2} = 0,18 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

В данной статье рассмотрена нестандартная задача сбора ветровых нагрузок на здание от установленных на них флагов.

#### Список использованных источников

1. Воздействия на конструкции. Ч. 1-4. Общие воздействия. Ветровые воздействия: ТКП EN 1991-1-4. – Минск: Минстройархитектуры, 2009. – 52 с.

УДК 624.042

### **Сбор снеговой нагрузки на здание с куполом по нормативному документу ТКП EN 1991-1-3**

Лукашевич Е.И., Кашуро Е.Е.

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

В ходе расчета здания с куполом возник вопрос в сборе снеговой нагрузки на круглые в плане пологие покрытия. Решение данной проблемы представлено в этой статье.

Согласно [2] по карте снеговых районов (см. рис. 1) определяем, что г. Минск расположен в подрайоне 2в.

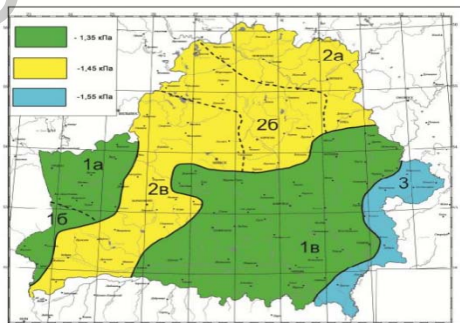


Рисунок 1 – Карта снеговых районов