

УДК 624.042.2.4

**УЧЕТ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПО СНИП 2.01.07-85 (СНЕГОВЫЕ НАГРУЗКИ) И  
ТКП EN 1991-1-3-2009**

***Седляр Татьяна Николаевна,***

*Гродненский государственный университет имени Янки Купалы,*

*г. Гродно (Беларусь),*

*магистр технических наук, старший преподаватель кафедры «Строительные конструкции».*

***Белкина Ирина Владимировна,***

*Гродненский государственный университет имени Янки Купалы,*

*г. Гродно (Беларусь),*

*студент.*

**Аннотация**

В статье рассмотрены нормы на проектирование, действующие в Республике Беларусь. Представлены расчёты снеговых нагрузок по СНиП 2.01.07–85 и ТКП EN–1991-1-3-2009. Проведён сравнительный анализ результатов расчётов. Сделаны выводы о целесообразности применения Еврокода 1 на территории РБ для заданных условий.

**Ключевые слова:** еврономы, снеговые нагрузки, температурный коэффициент, снеговой район, формула.

**INTO ACCOUNT THE IMPACT ON SNIP 2.01.07-85 (SNOW LOAD) AND  
TCP EN 1991-1-3-2009**

***Sedlyar Tatiana Nikolaevna,***

*Yanka Kupala State University of Grodno, Grodno (Belarus),*

*Master of Engineering, Senior Lecturer of the department "Building constructions".*

***Belkina Irina Vladimirovna,***

*Yanka Kupala State University of Grodno, Grodno (Belarus),*

*Student.*

## Abstract

The article describes the standards for the design, operating in the Republic of Belarus. We present calculations of snow loads on SNiP 2.01.07 - 85 and TCP EN - 1991-1-3-2009. The comparative analysis of the results of calculations. The conclusions about the appropriateness of Eurocode 1 on the territory of the Republic of Belarus for the given conditions.

**Keywords:** European standards, snow loads, temperature coefficient, the snow region, formula.

С 1 июля 2015 года на территории Республики Беларусь были введены в действие нормы проектирования Европейского Союза, предусматривающие принятие европейских норм проектирования железобетонных, стальных, из стали и бетона, деревянных, каменных, алюминиевых конструкций зданий и сооружений. Целью принятых Еврокодов стало приведения национальных стандартов и норм проектирования в строительстве в соответствие с международной и европейской практикой. Таким образом, действие СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия» исключается Еврокодом 1 ТКП EN 1991 «Воздействия на конструкции».

Определить различия двух документов в целом достаточно трудоёмко, так как ТКП EN разделён на отдельные части, в отличие от СНиПа. На сегодняшний момент имеются следующие виды нагрузок по ТКП EN: снеговые, ветровые, температурные, крановые и особые. Чтобы сделать выводы о возможности применения европейских норм на территории РБ, необходимо сравнить расчёты по ТКП EN и СНиП. В данной статье рассмотрению подлежат снеговые воздействия. Для возможности сравнения расчётов по двум документам, зададимся исходными данными. В качестве рассчитываемого объекта принимаем одноэтажное промышленное здание с одним пролётом, длиной 120 м, шириной 18 м, высотой 14,4 м, несущей стропильной конструкцией – двухскатной балкой двутаврового сечения с углом ската  $\alpha \leq 15^\circ$ .

Расчёт будем проводить по формулам двух документов. По ТКП EN 1991-1-3-2009 [1]:

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k, \quad (1)$$

где  $\mu_i$  – коэффициент формы снеговых нагрузок;

$s_k$  – характеристическое значение снеговых нагрузок на грунт [2];

$C_e$  – коэффициент окружающей среды [1];

$C_t$  – температурный коэффициент [1].

По СНиП 2.01.07-85 [3]:

$$s = s_0 \cdot \mu, \quad (2)$$

где  $s_0$  – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли;

$\mu$  – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие [3];

В свою очередь  $s_k$  принимаем, исходя из данных таблицы характеристических значений снеговой нагрузки на грунт в зависимости от высоты местности над уровнем моря. Так как для каждого снегового района (подрайона) характеристическое значение снеговой нагрузки зависит от высоты местности над уровнем моря, для каждого подрайона зададимся конкретным городом, с принятым средним значением высоты над уровнем моря [2]. Результаты расчёта характеристических значений снеговой нагрузки на грунт сведём в таблицу 1.

Таблица 1 – Сравнение расчётов снеговых нагрузок

Номер снегового района	Подрайон, город	Характеристическое значение снеговой нагрузки на грунт $s_k$ , кПа, для местности с высотой над уровнем моря $A$ , м
1	2	3
1	1а, г. Гродно	$s_k = 1,35$
1	1б, г. Брест	$s_k = 1,35 + 2,20 \cdot (A - 155) \div 100$ , $s_k = 1,35 + 2,20 \cdot (141 - 155) \div 100 = 1,04$
	1в, г. Гомель, г. Могилёв	$s_k = 1,35 + 0,38 \cdot (A - 140) \div 100$ , $s_k = 1,35 + 0,38 \cdot (135 - 140) \div 100 = 1,33$ , $s_k = 1,35 + 0,38 \cdot (193 - 140) \div 100 = 1,55$
2	2а, г. Витебск	$s_k = 1,45 + 0,60 \cdot (A - 125) \div 100$ , $s_k = 1,45 + 0,60 \cdot (165 - 125) \div 100 = 1,69$
	2б, г. Борисов	$s_k = 1,45 + 0,60 \cdot (A - 150) \div 100$ , $s_k = 1,45 + 0,60 \cdot (173 - 150) \div 100 = 1,59$
	2в, г. Минск	$s_k = 1,45 + 0,60 \cdot (A - 210) \div 100$ , $s_k \geq 1,00$ , $s_k = 1,45 + 0,60 \cdot (220 - 210) \div 100 = 1,51$
3	3, г. Костюковичи	$s_k = 1,55$

По сравнению с ТКП EN, в СНиП всего два снеговых района, поэтому соотносить значения будем по городам, которые, в свою очередь, относятся к тому или иному снеговому району. При этом, нормативное значение веса снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли  $s_0$  для района ІБ равно 0,8 кПа, а для ІВ – 1,2 кПа [3].

Результаты сравнения расчётов снеговых нагрузок отобразим в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнение расчётов снеговых нагрузок

Номер снегового района	Подрайон, Город	ТКП EN 1991-1-3	Номер снегового района	СНиП 2.01.07-85
1	2	3	4	5
1	1а, г. Гродно	$s = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,35 = 1,08 \text{ кПа}$	ІБ	$s = 0,8 \cdot 1,0 = 0,8 \text{ кПа}$
	1б, г. Брест	$s = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,04 = 0,83 \text{ кПа}$		
	1в, г. Гомель, г. Могилёв	$s = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,33 = 1,06 \text{ кПа}$ $s = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,55 = 1,24 \text{ кПа}$		
2	2а, Витебск	$s = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,69 = 1,35 \text{ кПа}$	ІІБ	$s = 1,2 \cdot 1,0 = 1,2 \text{ кПа}$
	2б, Борисов	$s = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,59 = 1,27 \text{ кПа}$		
	2в, Минск	$s = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,51 = 1,21 \text{ кПа}$		
3	3, г. Костюковичи	$s = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,55 = 1,24 \text{ кПа}$		

Следует отметить тот факт, что при расчёте снеговой нагрузки по европейским нормам изменилась карта снеговых нагрузок на грунт и, как следствие значение самих нагрузок. Также в определении характеристического значения снеговых нагрузок на грунт учитывается высотное положение строительной площадки над уровнем моря. Новым является введение температурного коэффициента, а также коэффициента окружающей среды. Как показывает расчёт, значение снеговой нагрузки, определённое по ТКП EN, значительно превышает значение, определённое по СНиП. Такой результат, учитывая, что характеристические значения нагрузок на грунт определены точнее, чем в СНиП, говорит о невозможности дальнейшего расчёта по СНиП, так как при проектировании будет использоваться нагрузка меньшая, чем на самом деле, что может привести к несчастным случаям при эксплуатации здания.

Таким образом, результаты расчётов показали, что значение, полученные при расчёте по евронормам, во всех заданных городах превышают значения по СНиП. На примере г. Гомель и г. Могилёв, видно, что отнеся г. Гомель к первому району по СНиП, его снеговая нагрузка в несколько раз меньше, чем рассчитанная по ТКП EN. Учитывая при проектировании меньшие значения нагрузок, мы заведомо пренебрегаем нагрузками, которые могут привести к обрушению конструкций. Поэтому используя ТКП EN 1991-1-3-2009 в качестве норм проектирования, уменьшается риск появления «неожиданных» нагрузок, так как сведения для него являются более точными и применимы конкретно для нашего региона.

Однако расчёт был проведен по заданным параметрам, и нельзя судить по одному полученному результату все возможные варианты. Об эффективности применения европейских норм можно будет судить спустя некоторое время.

#### **Библиографический список:**

1. ТКП EN 1991-1-3-2009(02250). Еврокод 1. Воздействия на конструкции. Часть 1-3. Общие воздействия. Снеговые нагрузки. Введ. 01.01.2010. Минск: Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 2009. 42 с.

2. Изменение № 2 / ОР ТКП EN 1991-1-3-2009 (02250). Еврокод 1. Воздействия на конструкции. Часть 1-3. Общие воздействия. Снеговые нагрузки. Введ. 09.04.2014. Минск: Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 2015. 9 с.

3. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия: Введ.01.07.1987. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. 36 с.