

ИЗМЕНЕНИЕ № 1 К СП 20.13330.2011 «СНИП 2.01.07-85* НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ»

Ирина Владимировна Лебедева

ОАО «НИЦ «Строительство» – ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко,
заместитель заведующего лабораторией, к.т.н.

Аннотация

Обсуждаются изменения и дополнения, внесенные в разделы документа, касающиеся уточнения отдельных положений и формулировок статей, внесения дополнений и примечаний к пунктам, а также исправления замеченных опечаток в последнем издании документа. Приводятся учтенные при подготовке «Изменений № 1...» замечания и предложения, поступившие от проектных организаций, а также проведенная дальнейшая гармонизация СП 20.13330.2011 с аналогичными международными стандартами, в первую очередь, с Еврокодом 1991 «Actions on structures».

СП 20.13330.2011 "СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия» [1] утвержден Приказом Минрегиона от 27.12.2010 N 787 и введен в действие с 20.05.2011 г.

Согласно постановлению Правительства РФ от 26.12.2014 года N 1521 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», указанный свод правил вступил в силу с 1 июля 2015 года взамен СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия».

При разработке СП был учтен накопленный за прошедшее время опыт применения указанных норм, опыт проектирования многочисленных современных строительных объектов, а также изменения и дополнения, внесенные в текст документа после рассмотрения замечаний и предложений, поступивших в ходе обсуждения его проекта.

С момента введения в действие указанного СП в тексте документа были обнаружены ряд опечаток, неточностей в формулировках, а кроме того, проделан большой объем работ по дальнейшему совершенствованию документа. В первую очередь это связано с необходимостью более полной гармонизации подходов, изложенных в документе, с положениями европейских и международных стандартов, в частности, Еврокода EN 1991 “Actions on structures”, а также соответствующих стандартов ИСО.

При подготовке Изменения №1 к СП 20.13330.2011 были исправлены замеченные неточности и опечатки, а также существенно переработаны некоторые пункты разделов документа, связанных с нормированием климатических (снеговых, ветровых, гололедных и температурных) нагрузок и воздействий. Это связано с переходом к нормированию основных расчетных климатических параметров с повторяемостью в среднем один раз в 50 лет, принятой в настоящее время в большинстве европейских и международных стандартов. В связи с этим были пересмотрены также карты районирования территории РФ по снеговому, гололедному и температурным климатическим воздействиям, с учетом вхождения в её состав территории Республики Крым.

Уточнены формулировки отдельных пунктов СП, исключены дублирующие подходы при определении нормативных значений температурных климатических воздействий.

При разработке Изменения №1 была поставлена задача по возможности гармонизировать принятые методики и подходы с Еврокодами, а также дополнить документ положениями, связанными с учетом региональных климатических данных и с использованием результатов модельных аэродинамических испытаний для сооружений сложных форм.

Новые подходы к нормированию нагрузок и воздействий были апробированы в ходе применения действующей редакции СП, а также при разработке Национальных приложений к соответствующим разделам Еврокодов [3].

Далее приведены основные положения, которые разработаны в процессе изучения опыта применения документа на практике и будут внесены в Изменение №1 СП 20.13330.2011 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия».

1. В связи с включением в ГОСТ Р 54257-2010 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования» [3] положений о необходимости расчета на аварийные воздействия, которые могут вызвать прогрессирующее обрушение конструкций, к перечню особых воздействий (пункт 5.5) добавлен пункт «ж) иные аварийные воздействия, которые могут вызвать разрушение элементов конструкций».

2. Уточнена формулировка статьи 6.5. Вместо текста «кратковременные нагрузки допускается не учитывать», второй абзац записан в следующей формулировке: «В особых сочетаниях нагрузок, включающих взрывные воздействия, нагрузки, вызываемые пожаром, столкновением транспортных средств с частями сооружений или иные аварийные воздействия, следует учитывать пониженные значения кратковременных нагрузок».

3. Пункт 9.8 изложен в следующей редакции: «9.8 Коэффициент надежности по нагрузке для крановых нагрузок, в том числе, при проверке местной устойчивости стенок балок, следует принимать равным $\gamma_f = 1,2$ для всех режимов работы». В связи с этим пункт 9.10 удален.

4. В раздел «Снеговые нагрузки» внесены существенные изменения с целью унификации подходов, принятых в других разделах СП и гармонизации с европейскими и международными стандартами. Прежде всего, вместо расчетных значений веса снегового покрова (далее – ВСП) в табл. 10.2 приведены его нормативные значения.

В связи с этим, формула (10.1) пункта 10.1 будет записана в виде:

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g, \quad (10.1)$$

где c_e – коэффициент сноса снега с покрытия; c_t – термический коэффициент, μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, S_g – нормативное значение ВСП на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии с 10.2.

5. Пункт 10.2 изложен в следующей редакции: «Нормативное значение веса снегового покрова S_g на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли принимается в зависимости от снегового района Российской Федерации по данным таблицы 10.1.

Таблица 10.1

Снеговые районы (принимаются по карте 1 приложения Ж)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
S_g , кПа	0,6	0,9	1,3	1,8	2,3	2,8	3,4	4,0

В горных и малоизученных районах, обозначенных на карте 1 приложения Ж, в местах со сложным рельефом, а также в случае определения нормативного значения веса снегового покрова по данным местных метеостанций (см. 4.4), значение S_g вычисляется по формуле

$$S_g = 0,7S_{g,50},$$

где $S_{g,50}$ – превышаемый в среднем один раз в 50 лет ежегодный максимум веса снегового покрова, определяемый в установленном порядке на основе данных маршрутных снегосъемок о запасах воды на защищенных от прямого воздействия ветра участках (в лесу под кронами деревьев или на лесных полянах) за период не менее 40 лет».

6. Из анализа метеорологических данных о максимальных запасах воды в снеговом покрове для всей территории РФ выявлено, что значения ВСП возрастают не столько в зависимости от абсолютной высоты пункта над уровнем моря, сколько от разности относительных отметок, связанной с существенным локальным изменением рельефа местности. Поэтому в 10.2 предложено записать следующую формулировку: «Для пунктов, расположенных на местности с локальным изменением рельефа на высоту более чем 500 м, значение веса снегового покрова необходимо корректировать в зависимости от высоты».

7. К пункту 10.3. добавлено примечание:

«Для конструктивных схем покрытий, чувствительных к локальной неравномерности распределения снеговой нагрузки (см., например, схемы Г.1, Г.2, Г.5 и Г.6 приложения Г), реко-

мендуется рассматривать дополнительные схемы распределения снеговой нагрузки, в которых значения коэффициентов μ увеличиваются и уменьшаются на 10% в смежных пролетах»

8. В пункт 10.4 после первого предложения добавлен следующий абзац:

«Для зданий и сооружений повышенного уровня ответственности, имеющих габаритные размеры покрытия, превышающие 100 м в обоих направлениях, за исключением плоских покрытий однопролетных и многопролетных зданий (см. схемы Г.1 и Г.5 приложения Г), а также во всех случаях, не предусмотренных приложением Г (при иных формах покрытий, при необходимости учета различных направлений переноса снега по покрытию, близко расположенных зданий и сооружений окружающей застройки и т.п. случаях), схемы распределения снеговой нагрузки по покрытиям и значения коэффициента μ необходимо устанавливать на основе результатов продувки моделей сооружений в аэродинамических трубах или по рекомендациям, разработанным в рамках научно-технического сопровождения проекта».

Примечание 2 действующей редакции СП будет исключено.

Примечание 3 изложено в следующей редакции:

«3 В приложении Г следует учитывать нормативное значение снеговой нагрузки $S_0=S_g$ ».

Из опыта разработки рекомендаций по назначению снеговых нагрузок для проектирования многих ответственных объектов, а также исследований распределения снега на покрытиях больших размеров в плане, в Изменении №1 будут добавлены также следующие примечания:

«2 Для плоских покрытий однопролетных и многопролетных зданий (см. схемы Г.1 и Г.5 приложения Г), имеющих габаритные размеры покрытия, превышающие 100 м в обоих направлениях, при любых уклонах покрытия необходимо учитывать случаи равномерно распределенной и неравномерно распределенной снеговой нагрузки».

5 При расчете прогонов покрытий учесть локальную неравномерность снегоотложений введением дополнительного коэффициента $\mu = 1,1$ к расчетным значениям равномерно распределенной снеговой нагрузки».

9. По результатам специально проведенных исследований были внесены изменения в порядок учета сноса снега с покрытий зданий в зависимости от типа местности и защищенности площадки размещения объекта. Пункт 10.5 изложен в следующей редакции: «10.5 Для пологих (с уклонами до 12 % или с $f/l \leq 0,05$) покрытий однопролетных и многопролетных зданий без фонарей (см. схемы Г.1, Г.2, Г.5 и Г.6 приложения Г) и расположенных на открытой местности типов А или В, следует установить коэффициент сноса снега, принимаемый по формуле (10.2), но не менее 0,5 и не более 1,0

$$c_e = (1,4 - 0,1V\sqrt{k})(0,8 + 0,002b), \quad (10.2)$$

где k – принимается по таблице 11.2 (см. 11.1.6);

b – характерный размер покрытия в рассматриваемом направлении снегопереноса, принимаемый не более 100 м».

10. Пункт 10.9, б) изложен в следующей редакции:

«б) на покрытия зданий, защищенные от прямого воздействия ветра, в том числе: соседними более высокими зданиями, удаленными менее чем на $10h_1$, где h_1 – разность высот соседнего и проектируемого зданий; сплошными элементами конструкций, возвышающимися над покрытием с двух и более сторон; более высоким лесным массивом; а также на покрытия, расположенные ниже окружающей местности».

11. Пункт 11, последний абзац изложен в следующей редакции: «Резонансное вихревое возбуждение и аэродинамические неустойчивые колебания типа галопирования необходимо учитывать для зданий и сплошностенчатых сооружений, у которых $\lambda_e > 5$, где λ_e определено в Д.1.15.»

12. Пункт 11.3.1 изложена в следующей редакции: «Для зданий и сооружений, удовлетворяющих условию $\lambda_e > 5$, необходимо проводить их поверочный расчет на резонансное вихревое возбуждение; здесь λ_e определено в Д.1.15».

13. При участии ГГО им. Воейкова в настоящее время разрабатывается новая карта районирования территории РФ по весу снегового покрова с повторяемостью, в среднем, один раз в 50 лет.

14. Внесены некоторые изменения также в разделы гололедных и температурных климатических воздействий. В частности, при участии ГГО им. А.И. Воейкова проводится уточнение карт районирования территории РФ по толщине стенки гололеда, мм (превышаемой один раз в 5 лет и один раз в 50 лет), на элементах кругового сечения диаметром 10 мм, расположенных на высоте 10 м над поверхностью земли. Уточняются также зависимости и значения изменений толщины стенки гололеда по высоте (до 400 м).

Предполагается унифицировать подход к определению средних суточных температур наружного воздуха в теплое t_{ew} и холодное t_{ec} время года. При участии ГГО им. А.И. Воейкова разрабатываются две новые карты районирования территории РФ по средним из абсолютных значений максимальной и минимальной температуры наружного воздуха в теплое и холодное время года. Это позволит в целом гармонизировать подходы, реализованные в данном разделе, с Еврокодом EN 1991.

15. Все карты районирования по климатическим воздействиям будут дополнены территорией Республики Крым.

16. Схема снеговых нагрузок на покрытия с перепадами высот Г.8 приложения Г уточнена в зависимости от характерных размеров покрытия, наличия парапетов и изложена в более логичной форме. При этом внесены следующие основные изменения:

В конце пункта Г.8,г), после формулы для b и слов «но не более $5h$ и не более 16 м» добавлен текст: «*где μ принимается из пункта б)*».

Пункт Г.8,д) изложен в следующей редакции:

«д) Коэффициенты μ , принимаемые для расчетов, не должны превышать:

$$\frac{2h}{S_0} \text{ (где } h \text{ – в м; } S_0 \text{ – в кПа);}$$

4 – если нижнее покрытие является покрытием здания, а l'_1 и $l'_2 \leq 48$ м ;

6 – если нижнее покрытие является навесом или покрытием здания и l'_1 или $l'_2 > 72$ м.

Промежуточные значения μ определяются по интерполяции для наибольшего значения из l'_1 или l'_2 .».

Порядок вычисления коэффициента μ_1 уточнен в зависимости от размеров верхнего и нижнего покрытий. Пункт Г.8,е) изложен в следующей редакции:

е) Коэффициент μ_1 следует принимать:

$$\mu_1 = 1 - 2m_2 \text{ при } l'_2 \leq b \text{ и для покрытий без парапетов при } \mu \leq \frac{2h}{S_0};$$

$$\mu_1 = 1 - \frac{m_2 l'_2}{l'_2 - h} \text{ при } l'_2 > b \text{ и } \mu \leq \frac{2h}{S_0} \text{ - для покрытий с парапетами, где } \mu \text{ принимается из}$$

пункта б);

$$\mu_1 = \frac{l'_2 - 0,5\mu b}{l'_2 - 0,5b} \text{ - в остальных случаях, где } \mu \text{ принимается из пункта д), но не менее } 0,2 \text{.} \text{.} \text{.}$$

Добавлено примечание 4 к схеме Г.8 в следующей формулировке:

«4 При наличии возле перепада высот на верхнем покрытии сплошного парапета высотой h , м, больше $0,5S_0$, кПа, допускается принимать $m_1=0$ ».

17. Приложение Д. Таблица Д.4. Добавлено примечание 4: «4 Для горизонтально расположенных навесов необходимо рассмотреть два варианта нагружения, соответствующих схемам III и IV при $\alpha=10^\circ$ ».

18. Приложение Д. Пункт Д.1.12, шестой абзац и рисунок Д.18 изложен в следующей редакции: «Аэродинамические коэффициенты лобового сопротивления наклонных элементов (рисунок Д.18) определяются по формуле

$$c_{x\beta} = c_x \sin^2 \beta,$$

где c_x определяется в соответствии с данными рисунка Д.17;

β – угол между осью элемента и скоростью ветра V , направленной вдоль оси x .»

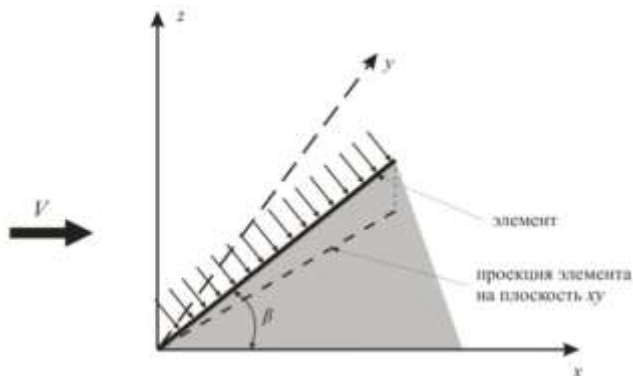


Рисунок Д.18

19. Приложение Д. Пункт Д.1.14, первый абзац после формулы изложен в следующей редакции: « c_{xi} – аэродинамический коэффициент i -го элемента конструкции, принимаемый равным 1,4 ($c_{xi} = 1,4$) для профилей и определяемый в соответствии с указаниями Д.1.12 и Д.1.13 для элементов с круглым и прямоугольным поперечными сечениями, соответственно; при этом $k_{\lambda} = 1$;».

20. Приложение Д, Рисунок Д.23. Уточнить подписи для шкалы φ вверху, как показано на рисунке:

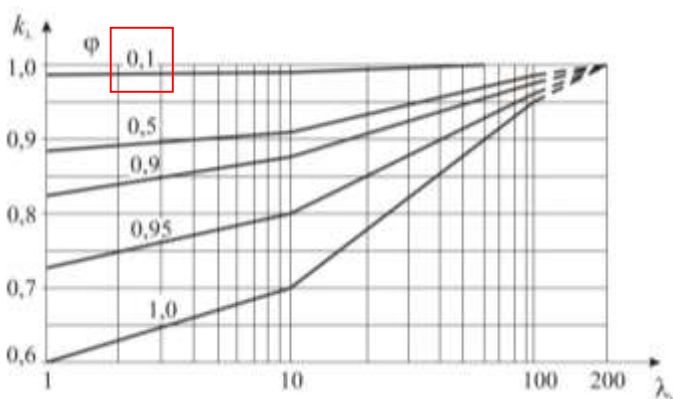


Рисунок Д.23

При подготовке Изменения №1 к СП 20.13330.2011 были исправлены замеченные опечатки в тексте документа и неточности в схемах снеговых и ветровых нагрузок, изображенных на рисунках приложений Г и Д.

Разработанный Свод Правил СП 20.13330.2011, являющийся актуализированной редакцией СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия", с Изменением №1 отражает современный уровень развития науки в области установления основных видов нагрузок и воздействий на здания и сооружения и совместно с утвержденным ГОСТ Р 54257-2010 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования» поможет проектировщикам повысить надежность расчётов и проектирования строительных конструкций.

Литература

1. СП 20.13330.2011 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия», М., 2011.
2. ГОСТ Р 54257-2010 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования».
3. EN1990:2002 «Eurocode 0: Basis of structural design», CEN.
4. EN 1991 «Eurocode 1: Actions on structures», CEN.
5. ISO 4355:2013 Bases for design of structures — Determination of snow loads on roofs.