

1 **Козунова, О. В.** Расчет жестких круглых плит на двухслойном основании. Постановка задачи вариационным методом / О. В. Козунова, А. А. Васильев, Д. М. Гурский // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии : материалы междунар. науч.-техн. конф. (Могилев, 26–27 апр. 2018 г.) [Электронный ресурс] / редкол.: И. С. Сазонов [и др.] – Могилев : Белорусско-Российский университет, 2018. – С. 287–288. – Режим доступа : <http://bru.by/content/conferences/materialsconferences>. – Дата доступа : 04.06.2018.

2 **Александров, А. В.** Основы теории упругости и пластичности / А. В. Александров, В. Д. Потапов. – М. : Высш. шк., 1990. – 400 с.

3 **Босаков, С. В.** Вариационно-разностный подход к решению контактной задачи для нелинейно упругого неоднородного основания. Плоская деформация. Теория расчета / С. В. Босаков, О. В. Козунова // Вестник БНТУ. – № 1. – 2009. – С. 5–13.

4 **Васильев, А. А.** Глава 13. Оценка и прогнозирование степени карбонизации бетона / А. А. Васильев [и др.] // Инновационное развитие: потенциал науки и современного образования : [монография]. – Пенза : МЦНС, 2018. – 208 с.

6 **Быховцев, В. Е.** Компьютерное объектно-ориентированное моделирование нелинейных систем деформируемых твердых тел / В. Е. Быховцев. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2007. – 219 с.

УДК 692.415: 624.042.42

ВЛИЯНИЕ СНЕГОВЫХ НАГРУЗОК НА СОСТОЯНИЕ ПОКРЫТИЯ ЗДАНИЯ

А. В. ВИТОВТОВА, Е. В. ЕВТУХОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Величина снеговой нагрузки – важная характеристика, учитываемая при проектировании зданий и сооружений в регионах с устойчивым снежным покровом. В настоящее время значение снеговой нагрузки определяется на основе максимальной толщины и плотности снежного покрова, независимо от условий формирования, и рассчитывается умножением полученной нагрузки на коэффициенты, описывающие переход к нагрузке на кровлю, уклон кровли, воздействие ветра [1].

Одними из наиболее изменчивых нагрузок, воздействующих на строительные конструкции, являются снеговые. Для них характерны изменения как в пространстве, так и во времени, что можно наблюдать и в течение одного зимнего сезона, и в разные годы [2].

Ежегодно на территории стран СНГ регистрируются случаи разрушения и повреждения кровель зданий, вызванные выпадением и перераспределением снега на них. Это не только наносит материальный ущерб, но и приводит к человеческим жертвам. Накопление снега на крышах также приводит к образованию снежных карнизов, обрушение которых представляет серьезную опасность для жизни людей и припаркованного вблизи зданий транспорта. В ряде случаев обрушение зданий и сооружений под воздействием снеговых нагрузок связано с изношенностью строительных конструкций, а накопление снега на их крышах становится дополнительным фактором для этого. Однако в большинстве случаев подобные аварийные ситуации возникают в результате недоучета величин снеговых нагрузок при проектировании объектов.

Основные причины обрушений покрытий зданий:

- расчетные снеговые нагрузки, которые принимались во внимание при проектировании, не соответствуют фактическим. Это либо изменение климата, но чаще ошибка проектировщиков;
- нарушение правил эксплуатации зданий, предусмотренных проектом;
- нарушения в процессе строительства, часто связанные с заменой материалов с целью удешевления стоимости строительства;
- ошибки монтажа несущих конструкций и некорректный монтаж строительных материалов;
- применение материалов низкого качества.

Фактически все причины обрушений можно объединить в две группы:

- 1) фактическая нагрузка снега превысила проектную;
- 2) фактическая нагрузка на несущую конструкцию оказалась выше запроектированной [3].

В каждом конкретном случае есть своя причина обрушения, которая выясняется в процессе проведения экспертизы. Если отбросить причины, связанные со строительством и проектированием, а также внешние воздействия, то все остальные будут относиться к компетенции собственников зданий и служб, эксплуатирующих эти здания. Именно эксплуатирующий здание персонал должен следить за состоянием конструкций, своевременностью и качеством ремонта, соблюдением условий эксплуатации, своевременным и полноценным обслуживанием. А соб-

ственник здания должен обеспечить саму систему правильной эксплуатации. В сложных вопросах, а также при появлении сомнений по поводу надежности конструкций и безопасности эксплуатации здания следует обращаться в специализированные проектные организации для проведения технического обследования, консультаций или освидетельствования. Помощь специалистов по обследованиям особенно необходима при эксплуатации старых зданий, либо при наличии поврежденных конструкций.

За 2011–2015 гг. на территории стран СНГ зафиксировано 653 различных повреждения и обрушения строительных конструкций зданий и сооружений, 68 случаев из которых – обрушения кровель, основной причиной которых является превышение снеговых нагрузок, что составляет 10,4 % от общего количества происшествий. На рисунке 1 можно увидеть количество повреждений и обрушений кровель, основными причинами которых являются снеговые нагрузки, во временном промежутке с 2011 по 2015 год.

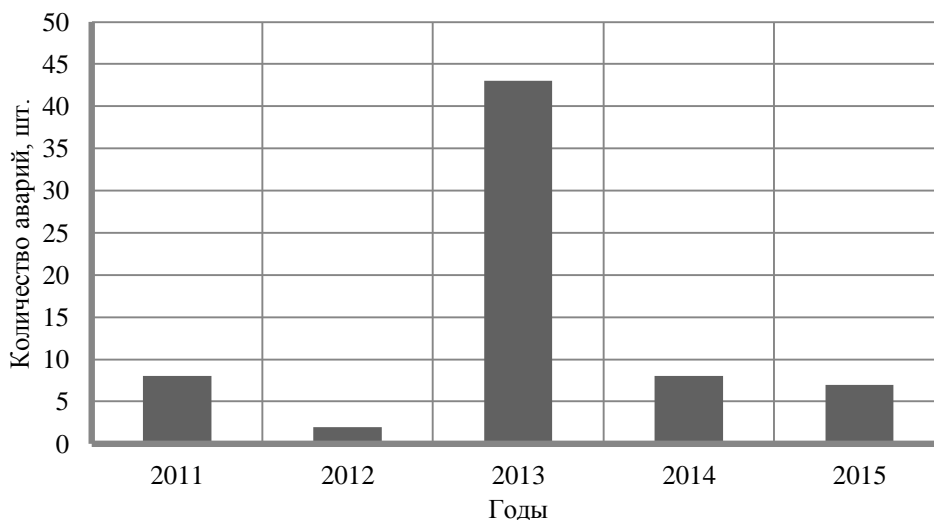


Рисунок 1 – Количество повреждений и обрушений кровель, обусловленных снеговыми нагрузками (2011–2015 гг.)

Из анализа случаев обрушения кровель из-за превышения снеговых нагрузок на территории стран СНГ во временной промежуток с 2011 по 2015 год видно, что пик аварийности приходится на 2013 год и постепенно сокращается в последующие годы.

Необходимо отметить, что основное число обрушений происходит не из-за постепенного нагружения в течение зимы, а из-за резкого увеличения снеговой нагрузки за короткий промежуток времени – во время снегопада, когда снег не успевает равномерно распределиться по всей площади, что ведет к обрушению кровли в результате критического увеличения нагрузки на её отдельные участки. Оценка прироста величины снеговой нагрузки на кровлю в течение снегопада может существенно повлиять на общее рассмотрение проблемы снегонакопления на кровле и на нормативные снеговые нагрузки. Однако данному вопросу обычно не уделяется должного внимания [4].

Для сокращения количества обрушения кровель по причине превышения снеговой нагрузки специалисты могут провести ревизию нормативных документов с тем, чтобы определить, соответствуют ли они реальным снеговым нагрузкам. Это позволит обезопасить кровли от обрушения. Изменения могут быть как в сторону увеличения снеговой нагрузки, так и ее уменьшения.

Список литературы

- 1 Лобкина, В. А. Ущерб от снеговых нагрузок в Российской Федерации. Причины и последствия. Геориск. Вып. 1 / В. А. Лобкина. – М., 2012. – С. 50–53.
 - 2 Лобкина, В. А. Система дистанционного мониторинга снеговой нагрузки на кровле зданий «Лёд и Снег» / В. А. Лобкина, И. А. Кононов, А. А. Потапов. – М., 2016. – Т. 56, № 2.
 - 3 Определение нормативных и расчетных значений снеговых нагрузок / И. Д. Грудев [и др.] // Промышленное и гражданское строительство. – 2007. – № 4. – С. 10–12.
 - 4 Заварина, М. В. Строительная климатология / М. В. Заварина. – Л. : Гидрометеиздат, 1976. – 312 с.
- УДК 624.01/04.003