

УДК 624.131.042.

## **СНЕГОВЫЕ НАГРУЗКИ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА В КАЗАХСТАНЕ.**

**Кеңес Мерей Муратқызы**

*[mereykeness@mail.ru](mailto:mereykeness@mail.ru)*

студентка ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Т. Абильмаженов

В последние годы в Казахстане происходят изменения регионального климата, за счет чего возрос интерес к изучению снежного покрова. Его влияние очень серьезно сказывается на выборе оптимальных проектных решений. На Севере Казахстана продолжительность залегания устойчивого снежного покрова, сильно влияет на нагрузки на здания и сооружения. Продолжительность залегания составляет около 4 месяцев. В ноябре обычно формируется снежный покров, а в марте он исчезает. Поэтому СНиП 2.01.07 85\* «Нагрузки и воздействия» не отражает реальные условия формирования снеговых нагрузок, таким образом в настоящее время в проектировании учитываются не корректные значения снеговых нагрузок, так как эти параметры были приняты еще 30 лет назад. А из таких ошибок при выборе снеговых нагрузок, происходят обрушения покрытий зданий. На сегодня, многие показания давно не менялись, в то время, когда они должны регулярно обновляться. По описанной методике ведутся наблюдения за снежным покровом на метеорологических станциях и постах, количество которых несколько изменяется с течением

времени. На территории Украины работали около 200 метеостанций и свыше 400 метеопостов, на всей территории бывшего СССР - около 4000 метеостанций и более 6000 метеопостов. Результаты снегомерных съемок публиковались в метеорологических ежегодниках и ежемесячниках, а также накапливаются на электронных носителях информации. Достаточно объемные, обобщенные результаты наблюдений за снежным покровом опубликованы также в Справочнике по климату СССР. Указанные метеорологические справочники издаются по 34 выпускам, соответствующим отдельным территориям бывшего СССР. Например, данные для территории Украины образуют выпуск 10. Первые результаты снегомерных съемок начали публиковаться с конца 30 - х годов XX ст., достаточно полные, непрерывные данные по большинству пунктов наблюдения можно получить с 1945 года. [1,147]

Эти показатели были установлены еще во времена СССР и не соответствуют этому периоду. В настоящее время, в реальном проектировании применяются старые значения, из-за чего были приняты низкие значения снеговых нагрузок, в следствии таких ошибок произошел ряд обрушений покрытий зданий. Эти данные соответствуют тому периоду и в настоящее время они не обновлялись. С того времени таких фундаментальных исследований и наблюдений за изменением климата не совершалось.

Существуют научные работы, где подаются математические гипотезы и исследуется теория снеговых нагрузок.

Относительно снеговых нагрузок на грунт выдвигается математическая гипотеза. Необходимость и основная суть гипотезы, а также проверка ее самостоятельности представлены в следующих трех пунктах:

1. Детальное изучение многолетних наблюдений и результатов снегомерные съемок. При переходе декад среднее значение и разброс самих значений веса снега на грунте меняются, таким образом меняются параметры.

2. Накопление снега в период устойчивого снежного покрова. В период этого процесс накопления может быть или нестационарным, или состоять из комбинаций нестационарной и стационарной фазы, в зависимости от места наблюдения.

3. Определить величину уровня  $x$  или определить ожидаемое число декад, в течении которых вес снега будет не ниже некоторого уровня  $x$ .

Проверка следствий из предлагаемой гипотезы показала, что они соответствуют результатам снегомерные съемки на равнине и в горах. Следовательно, выдвинутая выше гипотеза может быть признана состоятельной.

Выдвинутые гипотезы проводились при помощи методов и приемов математической статистики, гарантирующих количественные оценки ее достоверности:

- статистика Кендэла для проверки независимости случайных величин;
- критерии поворотных точек и инверсий для выявления тренда;
- критерий Бартлетта для проверки равенства дисперсий приращений;
- "правило трех сигма" для идентификации случайных аномальных величин;
- нормальное распределение вероятностей случайных величин;
- распределение Стьюдента;
- распределение  $\chi^2$  взаимно не зависимых случайных величин;
- критерий Манна - Уитни для проверки гипотезы о равенстве средних значений;
- критерий согласия  $\chi^2$  (критерий Пирсона) для проверки нормальности декадных приращений и интервального оценивания дисперсий. При этом решались задачи, которые являются частными в конкретных условиях проверки сформулированной выше гипотезы [2, 7].

Эту гипотезу можно распространить по наблюдению снежного покрова в других географических точках. Формирование снежного покрова тесно связано с температурными условиями. Распределение температуры воздуха по территории Северного Казахстана носит зональный характер. Самая холодная точка в регионе город Атбасар, здесь абсолютный минимум температуры воздуха, равен минус 57 °С. Зимой на всей территории возможны

оттепели. Накопление снега зависит как от количества выпадающих осадков, так и от характера и частоты их выпадения. На большей части территории Северного Казахстана в зимние месяцы осадки выпадают почти ежедневно до 28–30 дней в месяц, среднее суточное количество таких осадков в редких случаях достигает 2 мм, среднее максимальное суточное количество осадков составляет 3–7 мм.



Рис.1. Высота снежного покрова, см (максимальная из наибольших декадных) [3,27-28]

Если посмотреть термическое сопротивление снежного покрова  $R_c$ , то оно превысило термическое сопротивление кровли  $R_k$  в некоторые декады на 20-85%. Следовательно, в расчетах потерь тепла через кровлю отапливаемых зданий должно учитываться не только термическое сопротивление кровли, но и снежного покрова  $R_c$ .

Мы видим частные температурные колебания и аномалии, и отмеченные нормы в СНиП 2.01.07.85\* уже давно устарели, а показания не обновлялись и не менялись, и многие расчеты не совершенны и мало изучены, поэтому надо проводить работы с климатологами, проектировщиками, анализировать идеи каждой стороны, подключая ученых разных специальностей.

Исследования снеговых нагрузок являются весьма обширными и трудоемкими. Я предлагаю детально изучить все пункты о снеговых нагрузках в СНиП 2.01.07.85\* «Нагрузки и воздействия», НТП, Еврокод, начать работу с метеорологами и ввести самую строительную климатологию к требованиям и разработкам НТП. На основе выше изложенного, должна выработаться новая математическая модель, в соответствии с которой строительные нормы и правила должны меняться раз в 5 лет.

Были разработаны новые методы вероятных расчетов снеговых нагрузок на грунт и покрытия зданий, которые могут быть использованы для оценки надежности строительных конструкций. Следует провести анализ по нормативным данным, в которых должны участвовать инженеры и климатологи.

#### Список использованных источников

1. В.Н. Гордеев, А.И. Лантух - Лященко, В.А. Пашинский, А.В. Перельмутер, С.Ф. Пичугин «Нагрузки и воздействия на здания и сооружения». -2011.-С.147.
2. Научная работа, Ледовской Игорь Васильевич «Проблема теории снеговых нагрузок на сооружения». – 2009. -С.7.
3. Строительная климатология. СП РК 2.04-01-2017\*//Снежный покров. -2018.- С.27-28