

УДК 624

**ПРОГРАММА ПО РАСЧЕТУ СНЕГОВОЙ И ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ
ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛОГО ДОМА
В ПЕРМСКОМ КРАЕ**

**PROGRAM FOR CALCULATION SNOW AND WIND LOADS DESIGN
INDIVIDUAL HOUSE IN THE PERM REGION**

©Снигирева В. Н.

*Пермский национальный исследовательский политехнический университет
г. Пермь, Россия, snigireva.vlada@yandex.ru*

©Snigireva V.

*Perm National Research Polytechnic University
Perm, Russia, snigireva.vlada@yandex.ru*

Аннотация. В работе проанализированы цены на проекты малоэтажных домов, рассмотрены различные варианты их приобретения. Создана программа для расчета снеговой и ветровой нагрузок применительно для Пермского края для индивидуальных жилых домов (коттеджей) прямоугольных в плане с двускатной крышей и высотой до 40 метров. Программа написана в открытой среде разработки программного обеспечения Lazarus на языке Object Pascal.

Abstract. This paper analyzes the prices of low-rise buildings projects considered various options for their purchase. A program for the calculation of snow and wind loads applied to the Perm Territory for individual houses (cottages) in a rectangular plan with a gable roof and 40 meters in height. The program is written in an open development environment Lazarus Software in Object Pascal.

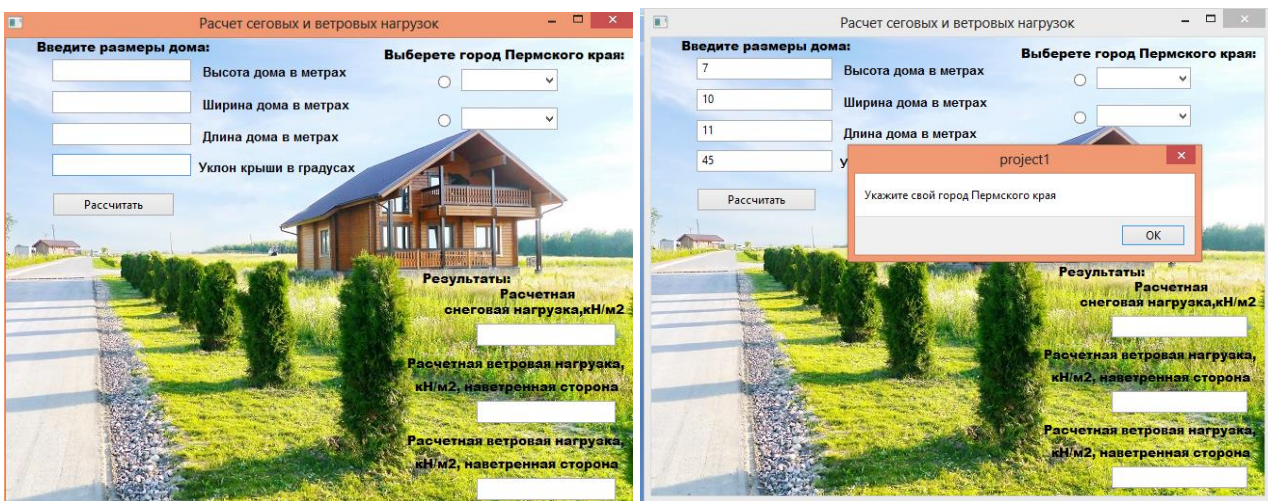
Ключевые слова: программа Lazarus, расчет, снеговые нагрузки, ветровые нагрузки, индивидуальный жилой дом, проектирование, цены на проекты.

Keywords: Lazarus program calculation, snow loads, wind loads, individual residential building, design, prices for projects.

В настоящее время малоэтажное строительство становится все более и более популярным. Однако не у всех есть опыт и образование в данной сфере, кроме того строительство собственного индивидуального жилого дома — это всегда большие расходы. Так, типовый проект трехэтажного коттеджа в среднем стоит 15 000 рублей. В этом случае существенным преимуществом является цена, но имеется также ряд недостатков: конструктивные решения здания зависят от города проектирования и типов местности. То есть, если проект является типовым, но был рассчитан, например, для города Москва, то в Пермском крае шаг и сечение стропильных досок и обрешетки такие, как были в проекте, принять нельзя, так как они могут не выдержать снеговую или ветровую нагрузку. Фундаменты в любом случае придется пересчитывать, так как грунты на земельных участках разные [1–3]. Можно рассмотреть второй вариант и заказать проект коттеджа в специализированной фирме, однако не каждый может себе это позволить: средняя стоимость проекта индивидуального жилого дома в Пермском крае составляет 75 000–150 000 рублей (1м² — 500 рублей).

В целях экономии многие идут по третьему пути: сами придумывают планировку дома и чертят проект, но рассчитать нагрузку на здание и на грунт не могут. Сейчас в глобальной

сети интернет существует множество программ, с помощью которых можно определить собственный вес дома, но простых и доступных программ для определения расчетных снеговых и ветровых нагрузок нет [4–5]. В связи с этим на платформе Windows в открытой среде разработки программного обеспечения Lazarus на языке Object Pascal написана программа, с помощью которой любой человек, не являющийся специалистом в строительной сфере, может рассчитать расчетную ветровую и снеговую нагрузку для индивидуального жилого дома (коттеджа) прямоугольного в плане, с двускатной крышей и высотой до 40 метров. Программа разработана для городов Пермского края. Для расчета указанных нагрузок пользователь должен ввести следующие данные: высоту, ширину и длину дома; уклон крыши в градусах, город строительства. Города Пермского края разделены на 2 группы в зависимости от снегового района. В первой группе состоят следующие города: Александровск, Горнозаводск, Гремячинск, Губаха, Кизел, Красновишерск, Лысьва, Чусовой, во второй — Березники, Верещагино, Добрянка, Краснокамск, Кудымкар, Кунгур, Нытва, Оса, Оханск, Очер, Пермь, Соликамск, Усолье, Чайковский, Чердынь, Чермоз, Чернушка, Чусовой. Скриншот программы приведен на Рисунке 1а. После введения всех необходимых данных и нажатии кнопки «рассчитать», программа выдаст расчетную снеговую нагрузку в $\text{кН}/\text{м}^2$, расчетную ветровую нагрузку в $\text{кН}/\text{м}^2$ наветренной и подветренной стороны здания. Если пользователь забудет ввести какой-либо показатель, программа выдаст ему сообщение об ошибке с указанием необходимых действий (Рисунок 1б).



а)

б)

Рисунок 1. а) скриншот программы б) скриншот программы с сообщением об ошибке.

Программа расчета снеговых и ветровых нагрузок написана на основании нормативных документов Российской Федерации. Снеговая нагрузка определяется с учетом веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, коэффициента перехода от веса снегового покрова на земле к весу снегового покрова на покрытии, термического коэффициента, коэффициента, учитывающего уменьшение снеговой нагрузки от действия ветра, а также коэффициента надежности для снеговой нагрузки [6].

Расчетная ветровая нагрузка рассчитывается как сумма средней (статической) и пульсационной (динамической) составляющих, умноженных на коэффициент надежности по нагрузке для ветровой нагрузки. Первая составляющая определяется через нормативное значение ветрового давления, высоты здания и аэродинамического коэффициента, учитывающего профиль здания, вторая — через коэффициент пульсации давления ветра, коэффициента пространственной корреляции пульсации давления ветра и через среднюю составляющую. Пример расчета программы для города Пермь представлен на Рисунке 2.

Расчет снеговых и ветровых нагрузок

Введите размеры дома:

7 Высота дома в метрах

10 Ширина дома в метрах

11 Длина дома в метрах

30 Уклон крыши в градусах

Рассчитать

Выберете город Пермского края:

Пермь

Результаты:

Расчетная снеговая нагрузка, кН/м2

2.28906766924486

Расчетная ветровая нагрузка, кН/м2, наветренная сторона

0.2742698112

Расчетная ветровая нагрузка, кН/м2, наветренная сторона

0.2163098112

Рисунок 2. Пример расчета программы.

Таким образом, программа позволяет произвести расчет для индивидуального жилого дома, строящегося в Пермском крае, высотой до 40 м. Это поможет облегчить сбор нагрузок для людей, строящих себе коттедж, но не владеющих нормативными документами по проектированию. Совместно с существующими программами по сбору нагрузок от собственного веса здания у пользователя будет возможность самостоятельно определить расчетную нагрузку на грунт и тем самым определиться с размерами фундамента.

Список литературы:

1. Евсюков Д. С. Разработка моделей объемно–календарного планирования в коттеджном строительстве. СПб: Нева. 2009.
2. Канин Д. М. Об автоматизации самопроектирования малоэтажных жилых домов // Информатика: проблемы, методология, технологии: материалы XV Международной научно–методической конференции. Воронеж. 2015. С. 12–13.
3. Капустин П. В., Чураков И. Л., Канин Д. М. Проблемы и подходы к проектированию современного малоэтажного жилого дома // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2014. №7. С. 25–28.
4. Козлов И. М. Оценка экономической эффективности внедрения информационного моделирования зданий // АМГТ. Электрон. журн. 2010. №1. С. 10.
5. Селютина Л. Г., Сушко А. И. Роль и место информации в проектировании и управлении строительством // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития. 2014. №. 17.
6. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85*.

References:

1. Evsyukov D. S. Razrabotka modelei obemno–kalendarnogo planirovaniya v kottedzhnom stroitelstve. SPb, Neva. 2009.
2. Kanin D. M. Ob avtomatizatsii samoproektirovaniya maloetazhnykh zhilykh domov. Informatika: problemy, metodologiya, tekhnologii: materialy XV Mezhdunarodnoi nauchno–metodicheskoi konferentsii. Voronezh, 2015, pp. 12–13.
3. Kapustin P. V., Churakov I. L., Kanin D. M. Problemy i podkhody k proektirovaniyu sovremennogo maloetazhnogo zhilogo doma. FES: Finansy. Ekonomika. Strategiya. 2014, no. 7, pp. 25–28.
4. Kozlov I. M. Otsenka ekonomicheskoi effektivnosti vnedreniya informatsionnogo modelirovaniya zdanii. AMIT: Elektron. Zhurn, 2010, no. 1, pp. 10.
5. Selyutina L. G., Sushko A. I. Rol i mesto informatsii v proektirovanii i upravlenii stroitelstvom. Ekonomika i upravlenie: analiz tendentsii i perspektiv razvitiya. 2014, no. 17.
6. SP 20.13330.2011. Nagruzki i vozdeistviya. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 2.01.07–85*.

*Работа поступила
в редакцию 23.10.2016 г.*

*Принята к публикации
25.10.2016 г.*