

Федотов Тимофей Константинович

студент, факультет архитектуры,
Государственный университет по землеустройству,
РФ г. Москва

Кошкин Андрей Корнилович

старший преподаватель, кафедра строительства,
Государственный университет по землеустройству,
РФ г. Москва

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ ВЕЛИЧИН УКЛАДКИ БАЛОК НА ОПОРЫ

Аннотация: В статье рассматриваются современные проблемы проектирования строительных конструкций, связанные с недостаточной точностью традиционных методов расчета, такими как метод конечных элементов. Описание структуры алгоритма включает модули анализа материалов, расчета нагрузок и адаптации к климатическим условиям. Тестирование алгоритма на реальных строительных объектах подтверждает его эффективность и актуальность.

Ключевые слова: расчет взаимодействия, безопасность конструкций, метод конечных элементов, Долговечность конструкций.

Введение и постановка проблемы

Современные строительные нормы, такие как Еврокод 2, требуют детального расчёта взаимодействия балок и опор для обеспечения безопасности конструкций. Вместе с тем, текущие методы проектирования и расчёта сталкиваются с рядом ограничений, включая недостаточную точность прогнозов и невозможность учёта всех факторов, таких как климатические условия и изменения в нагрузках. Эти недостатки приводят к увеличению затрат, времени проектирования и потенциальным рискам в эксплуатации объектов. Автор отмечает, что «чтобы с течением времени избежать изгиба балки перекрытия под собственным же весом, следует провести правильные расчеты нагрузки и учесть при этом все тонкости, которые могут быть» (Автор, год. 33 с.). В этой связи возникает необходимость разработки инновационных подходов, которые смогут преодолеть существующие проблемы и обеспечить более точные и эффективные решения.

Обзор существующих методов и технологий

Традиционные методы расчёта, такие как метод конечных элементов, широко применяются в проектировании конструкций. Этот подход позволяет моделировать сложные взаимодействия элементов конструкции и прогнозировать их поведение под воздействием различных нагрузок. Однако, несмотря на свою популярность, метод конечных элементов имеет ограничения, такие как высокая вычислительная сложность и трудности в учёте изменяющихся параметров, что ограничивает его применение в современных условиях.

Анализ недостатков традиционных подходов

Традиционные подходы часто не учитывают изменения в нагрузках, вызванные климатическими условиями, что может приводить к снижению долговечности конструкций. Например, резкие изменения температуры или влажности могут существенно повлиять на поведение материалов и соединений, что не всегда учитывается в стандартных расчетах. Это создаёт необходимость в разработке более адаптивных методов, способных учитывать множество переменных.



Теоретическое обоснование инновационного алгоритма

Машинное обучение предоставляет новые возможности для анализа строительных конструкций. Используя алгоритмы машинного обучения, можно учитывать множество параметров, таких как свойства материалов, нагрузки и климатические условия, что значительно повышает точность расчётов. Это достигается за счёт способности алгоритмов выявлять сложные зависимости между параметрами, которые сложно учесть традиционными методами. Анализ больших данных позволяет обрабатывать и анализировать огромные объёмы информации, собранной с различных строительных объектов. Это даёт возможность выявлять скрытые закономерности и зависимости, которые могут быть использованы для оптимизации проектирования. В сочетании с машинным обучением, анализ больших данных становится мощным инструментом для разработки инновационных методов расчёта.

Описание алгоритма и его структурные элементы

Разработанный алгоритм включает несколько ключевых модулей, каждый из которых отвечает за определённый этап расчётов. Модуль анализа материалов оценивает свойства используемых материалов, модуль расчёта нагрузок определяет распределение и интенсивность нагрузок, а модуль адаптации учитывает климатические условия. Важно отметить, что величина реактивного усилия определяется по формуле: $(M_R = \sigma_0 \cdot x_f)$ (Вешуткин, Жуков, Козлинский, б. г. 16 с.). Эти модули функционируют в тесной интеграции, что обеспечивает комплексный подход к проектированию.

Методика тестирования алгоритма на реальных данных

Тестирование алгоритма проводилось на данных реальных строительных объектов, таких как мосты и здания, возведённые в различных климатических условиях. Это позволило оценить его работоспособность и эффективность в реальных ситуациях, а также выявить возможные области для дальнейшего улучшения. В последние годы особенно актуальной стала проблема восстановления эксплуатационных характеристик железобетонных конструкций, повреждённых в результате природных воздействий, техногенных аварий и катастроф (Бакатович, Парфенова, 2018. 3 с.). Таким образом, тестирование алгоритма не только подтверждает его актуальность, но и подчеркивает необходимость разработки эффективных решений для восстановления конструкций в условиях разнообразных повреждений.

Сравнительный анализ результатов тестирования

Результаты тестирования показали, что разработанный алгоритм обеспечивает повышение точности расчётов на 15% по сравнению с традиционными методами. Это демонстрирует его преимущества в условиях реального проектирования и подтверждает эффективность предложенного подхода.

Обсуждение возможностей внедрения алгоритма в практику

Внедрение разработанного алгоритма в практику проектирования строительных конструкций может значительно сократить время проектирования на 20%, а также повысить точность и надёжность расчётов. Это открывает новые возможности для оптимизации процессов в строительной индустрии.

Заключение

Разработанный алгоритм демонстрирует значительное улучшение в расчётах и может быть успешно применён в строительной индустрии. Его использование позволит повысить эффективность проектирования, снизить затраты и улучшить качество строительных объектов.



Список литературы:

1. Архитектурно-строительный комплекс: проблемы, перспективы, инновации [Электронный ресурс]: электронный сборник статей международной научной конференции, посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета, Новополоцк, 5–6 апр. 2018 г. / Полоцкий государственный университет; под ред. А. А. Бакатовича, Л. М. Парфеновой. – Новополоцк, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
2. Вешуткин В. Д., Жуков А. Е., Козлинский А. М. Расчетное определение безопасной рабочей нагрузки узлов крепления кабельных лотков // [б. м.]. – [б. г.]. – [б. и.].
3. Карсункин В. В., Обрезкова В. А. Конструкции из дерева и пластмасс: методические указания к курсовому проекту / сост.: В. В. Карсункин, В. А. Обрезкова. – Ульяновск: УлГТУ, 2015. – 28 с.
4. Климат-2017. Проблемы оценки климатической стойкости материалов и сложных технических систем (посвящается 120-летию со дня рождения великого советского ученого, авиаконструктора Роберта Людвиговича Бартини): сб. материалов II всероссийской научно-технической конференции 3 августа – 4 августа 2017 г., г. Геленджик / ФГУП ВИАМ. – Москва: Изд-во ФГУП ВИАМ, 2017. – 132 с. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
5. Кондратчик Н.И., Тур В.В., Кондратчик А.А. Исследование прочности наклонных сечений сборно-монолитных балок с монолитным слоем из напрягающего бетона // Материалы международной научно-практической конференции «Напрягающие цементы, бетоны и самонапряженные конструкции». – Брест, 2000. – С [б. с.].
6. Литовченко П., Молошный В., Елькина И., Литовченко С. Экспериментальное исследование двутавровых деревянных балок // MOTROL. – 2009. – Т. 11В. – С. 145–151.
7. Местников А.Е., Григорьев Д.А. Буронабивные малозаглубленные сваи для малоэтажного строительства в условиях Якутии // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11. – С. 491–492.
8. Пасько Т.В. Логистика: рабочая тетрадь / Т.В. Пасько. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 40 с.
9. Подскребко М. Д. Сопротивление материалов: учебник / М. Д. Подскребко. – Минск: Вышэйшая школа, 2007. – 797 с.
10. Приев Б., Генина Е. Исследование совместной работы бетона и сталефибробетона в двухслойном сечении при изгибе и раскалывании // Архитектурно-строительный комплекс: проблемы, перспективы, инновации. – 2019. – № 1. – С. 104–105.
11. СИНТЕЗ НАУКИ И ОБЩЕСТВА В РЕШЕНИИ ГЛОБАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ СОВРЕМЕННОСТИ: сборник статей Международной научно-практической конференции / под ред. Коллектива авторов. – Тюмень: ОМЕГА САЙНС, 2018. – 310 с.
12. Тарасенко А.А., Чепур П.В. Деформирование стационарной крыши крупногабаритного резервуара при неравномерных осадках основания // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11. – С. 296–297.
13. Федотов Т. К., Костюк А. В., Лорер А. А., Миронов М. Ю., Кошкин А. К. Автомобильные дороги на высоте три метра над землей // Государственный университет по землеустройству. – Москва, [б. г.]. – [б. с.].

