

УДК 69

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДПОРНЫХ СТЕНОК НА ОСНОВЕ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ****Шатохина Светлана Игоревна**

аспирант

*Shatohina.Sveta@rambler.ru***Калачук Татьяна Григорьевна**

канд. тех. наук

*Shatohina.Sveta@rambler.ru*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, Белгород

Аннотация. Проектирование подпорных стенок осуществляется, как правило, в условиях роста их сложности при недостаточной изученности различных факторов, а также противоречивости целей. Эти обстоятельства требуют применения большого объема знаний и высокой квалификации специалистов.

Ключевые слова: проектирование; мягкие вычисления; подпорные стенки; автоматизация; алгоритм.

**DESIGN OF RETAINING WALLS BASED ON INTELLIGENT
TECHNOLOGIES****Shatohina Svetlana Igorevna**

postgraduate student

Kalachuk Tatyana Grigoryevna

candidate of engineering

The Belgorod state technological university of V.G. Shukhov, Belgorod

Abstract. Design of retaining walls is usually in a growing complexity in their insufficient knowledge of various factors, and conflicting goals. These circumstances require a large amount of knowledge and highly qualified specialists.

Key words: design; soft computing; retaining walls; automation; algorithm.

Повышение качества подпорных стенок продолжает оставаться актуальной проблемой. Важная роль решения данной проблемы отводится проектированию. Рост социально-экономических, технических и других требований усложняет как сами объекты, так и процессы их проектирования. При этом ранние этапы проектных работ отличаются слабой структуризацией, размытостью постановки задачи, интуитивным представлениям проектировщика о путях ее решения. Многие оценки и ограничения, используемые специалистом в этих условиях, нечетки и часто лишены количественных характеристик. В силу неявной и часто неизвестной взаимосвязанности проектных параметров (из-за большой размерности и качественного характера процессов) их значение обычно задается человеком на основе его опыта или характеристик.

Для создания качественных проектов требуется проведение многовариантной, комплексной проработки проектных альтернатив, в том числе с использованием математических средств с учетом многокритериальности и неопределенности знаний о характере целевой функции, что в целом усложняет процессы принятия решений. Нечеткость и противоречивость целей очень затрудняет процессы принятий решений.

Такие обстоятельства требуют активного участия человека в проектном процессе, что увеличивает в нем долю факторов субъективности в формировании и принятии решений. В таких условиях возрастает роль методологии проектирования, как учения о структуре, логической организации, методах и средствах проектной деятельности, так как «без разработки общей теории проектирования сложных систем и ее приложений к конкретным предметным областям, дальнейший прогресс в автоматизации проектирования невозможен» [1].

Для проектирования подпорных стен в большей степени подходят методы «мягких вычислений», которые объединяют нечеткую логику, нейровычисления, генетические вычисления и вероятностные вычисле-

ния. Позже в это объединение начали включать рассуждения на базе свидетельств, сети доверия, хаотические вычисления и разделы теории машинного обучения.

Мягкие вычисления – термин, введенный Лотфи Заде в 1994 году, обозначающий совокупность неточных, приближенных методов решения задач, зачастую не имеющих решение за полиномиальное время [2].

Технология мягких вычислений интенсивно разрабатывается последние 25 лет. Она способна решать задачи управления слабо структурированными объектами управления, столь актуальные для общей теории и практики проектирования систем управления.

Мягкие вычисления более приспособлены к неточным, неопределенным или частично истинным данным, чем жесткие вычисления.

Инструментарий технологий мягких вычислений основан на нечетких системах (нечеткие множества, нечеткая логика, нечеткие регуляторы и др.), моделях нечетких нейронных сетей, на генетических алгоритмах (а также включая иммунные алгоритмы, алгоритмы оптимизации на основе поведенческих реакций групп животных, птиц, муравьев, пчел и т.п.)

Методы мягких вычислений хорошо дополняют друг друга, и часто используются совместно.

Сущность мягких вычислений (Soft Computing) состоит в том, что в отличие от традиционных, жестких вычислений, они нацелены на приспособление к всеобъемлющей неточности реального мира. Руководящим принципом мягких вычислений является: «терпимость к неточности, неопределенности и частичной истинности для достижения удобства манипулирования, робастности, низкой стоимости решения и лучшего согласия с реальностью». Исходной моделью для мягких вычислений служит человеческое мышление [3].

Мягкие вычисления не являются отдельной методологией. Это, скорее, объединение, партнерство различных направлений. Главными

партнерами в этом объединении являются нечеткая логика, нейровычисления, генетические вычисления и вероятностные вычисления с более поздним включением хаотических систем, сетей доверия и разделов теории обучения.

В ближайшие годы повсеместное распространение интеллектуальных систем несомненно окажет глубокое влияние на сами способы зарождения, конструирования, производства, использования и взаимодействия интеллектуальных систем.

Таким образом, основная цель построения математических моделей реальных систем – найти способ обработки вариантов системы.

Используя вычислительные средства, системы коммуникации и базы данных, обеспечивающих взаимодействие между собой информационных объектов и технологий, разработка основных системных и прикладных программных продуктов способствовали созданию информационных ресурсов в различных сферах деятельности, включая строительное проектирование подпорных стенок.

Проектирование подпорных стенок осуществляется как правило, в условиях роста их сложности при недостаточной изученности различных факторов, а также противоречивости целей. Эти обстоятельства требуют применения большого объема знаний и высокой квалификации специалистов.

Слабо используются возможности методов и средств искусственного интеллекта для накопления опыта и знаний высококвалифицированных специалистов по формированию и принятию качественных решений.

Полная формализация творческого процесса, каким является проектирование, конечно невозможна. Но изучение и моделирование последовательности действий и приемов решения, проектных задач специалистов, особенно на ранних стадиях проектирования, а также опыта развития естественных сред, конечно необходимы [4].

Проектирование, как процесс переработки информации, обычно представлены или в виде последовательности мысленных, или машинных превращений одних пространственно-зрительных форм объекта в другие. Отсюда возникает иерархическая последовательность описаний опорных стенок. Соподчиненность таких описаний порождает последовательность проектных операций. Такая последовательность описаний объекта обычно определяется схемой проектирования, которая принимается «от целого к частному», так и «от частного к целому». Считается, что первая схема соответствует созданию принципиально нового объекта, а вторая – модификации или созданию нового объекта на основе некоторых аналогов уже существующих проектных решений.

Таким образом, в настоящее время для автоматизации проектирования строительных объектов уже наработано много программ. Проектные возможности этих программ во многом опираются на опыт разработок прошлых лет, когда только происходило становление информационных технологий. Это обстоятельство наложило отпечаток на структуру и степень интеграции программно-информационных продуктов и значит на автоматизированные технологии проектных работ. Но даже при большом количестве программных средств в отрасли проектирования опорных стен они в условиях своего многократного применения не обладают возможностями накопления знаний о необходимых действиях в тех или иных проектных ситуациях [5].

Таким образом, можно сделать вывод что методология проектирования опорных стенок еще нуждается в своем дальнейшем совершенствовании, особенно при возможной реализации в практике проектирования искусственных систем. К тому же понятие методологии проектирования имеет общий характер и требует своего развития.

Анализ тенденций развития вычислительных и информационных средств, показал возможность проектирования в будущем как мощного

интеллектуального ядра. Это ядро должно реализовывать и интегрировать все необходимые проектные действия, будучи ориентированное только на подпорные стенки.

Привязка такой системы к конкретным условиям будет заключаться в наполнении ее базы данных необходимой информацией, в подключении соответствующих средств формирования и принятия решений. Развитие такой базы данных будет еще в большей степени смещать акценты работы специалистов в области автоматизации проектирования и информационных технологий к разработке соответствующих интеллектуальных вычислительных технологий с использованием искусственных систем.

Список использованных источников

1. Вязгин В.А., Федоров В.В. Математические методы автоматизированного проектирования. М.: Высшая школа, 1989.
2. Заде Л.А. Роль мягких вычислений и нечеткой логики в понимании конструировании и развитии информационных/интеллектуальных систем.
3. Жуковин В.Е. Модели и процедуры принятия решений Тбилиси.: Мацниереба, 1981.
4. Сергеева Н.Д., Богатырев А.И. Проблемы оптимального проектирования конструкций. Л.: Стройиздат, 1971.
5. Колмогоров А.Н., Формин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Наука, 1981.