

Васильев Алексей Сергеевич

канд. техн. наук, доцент

Суханов Юрий Владимирович

канд. техн. наук, старший преподаватель

Шукин Павел Олегович

канд. техн. наук, начальник отдела

ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет»

г. Петрозаводск, Республика Карелия

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОСТАНОВКИ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПРИ СОЗДАНИИ НОВОЙ ТЕХНИКИ

Аннотация: в данной статье рассматриваются аспекты постановки экспериментов при создании новой техники. Авторы отмечают, что при создании новых видов техники необходимы эксперименты, которые могут быть выполнены на технике, изготовленной в натуральную величину на мелкомасштабных физических моделях и с использованием численных систем инженерного анализа.

Ключевые слова: создание техники, численные методы, эксперименты.

В стране ведутся интенсивные работы по созданию конкурентоспособной на отечественном и зарубежном рынках техники. Например, в сфере создания техники для хранения отходов отработавшего ядерного топлива [15], арматуры для АЭС, ТЭС и магистральных трубопроводов [12], производства щебня [2; 9; 10], автомобильных грузоперевозок [13], лесного машиностроения [7; 11; 14], обработки древесины [1] и др.

При создании новой техники необходимы эксперименты на стадиях испытания лабораторных, экспериментальных и опытных образцов. Испытания на натуральных образцах весьма дороги, поскольку современные инженерные конструкции усложняются с каждым годом. Возможны эксперименты на мелкомасштабных физических моделях, данные распространяются на реальную конструк-

цию или реальный физический процесс. Сложность – обеспечение подобия реальной конструкции или процесса, а на мелкомасштабных моделях не всегда можно воспроизвести все свойства полномасштабного объекта [8].

Поэтому целесообразно теоретическое исследование на математической модели технической системы [8]. Классические инженерные методы расчета как правило, применимы лишь к телам простой конфигурации и зачастую не могут дать необходимой точности при расчетах сложной реальной конструкции [6]. Для многих инженерных задач математическая модель включает системы дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения, описывающие реальные физические процессы, могут быть сложными, во многих случаях не удастся методами классической математики получить их аналитическое решение. Когда классические методы оказываются бессильными или для их применения приходится сильно упрощать расчетные модели, что приводит к значительным погрешностям в получаемых результатах, для решения сложных физических задач все более широко применяются численные методы.

При численных методах исходные данные в задаче задаются в виде числа или набора чисел и решение получается также в виде числа или набора чисел [5]. Они позволяют свести решение к выполнению хоть и большого, но все же конечного числа арифметических действий и позволяют получить лишь приближенное решение с конкретными значениями параметров и исходными данными [3], но главное, чтобы допустимая погрешность расчета была приемлемой. Многие численные методы известны достаточно давно, но объемы расчетов не позволяли их широко использовать для решения практических задач. Появление вычислительной техники позволило существенно сократить трудоемкость расчетов. В результате этого на сегодняшний день численные методы являются одним из основных инструментов для экспериментальных исследований на различных этапах создания новой техники [4].

Список литературы

1. Васильев А.С. Обоснование технических решений, повышающих эффективность режимов групповой окорки древесного сырья: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – Петрозаводск, 2004.
2. Васильев А.С. Патентный поиск в области оборудования для дезинтеграции горных пород / А.С. Васильев, И.Р. Шегельман, П.О. Щукин // Наука и бизнес: пути развития. – 2015. – №2. – С. 24.
3. Макарьянц Г.М. Основы метода конечных элементов / Г.М. Макарьянц, А.Б. Прокофьев. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2013. – 80 с.
4. Мокрова Н.В. Основы численных методов / Н.В. Мокрова, Л.Е. Суркова; под ред. В.М. Володина. – М.: МГУИЭ, 2006. – 90 с.
5. Муха В.С. Вычислительные методы и компьютерная алгебра / В.С. Муха. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск: БГУИР, 2010. – 148 с.
6. Образцов И.Ф. Метод конечных элементов в задачах строительной механики летательных аппаратов / И.Ф. Образцов, Л.М. Савельев, Х.С. Хазанов. – М.: Высшая школа, 1985. – 392 с.
7. Одлис Д.Б. Интеграционные аспекты развития лесомашиностроительного комплекса в условиях рыночной трансформации: Автореф. дис. ... канд. экон.: 08.00.05 / Д.Б. Одлис. – СПб., 2012. – 20 с.
8. Патанкар С.В. Численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости / Перевод с англ. под ред. В.Д. Виленского. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 152 с.
9. Шегельман И.Р. Анализ объектов интеллектуальной собственности, направленных на повышение производительности щековых дробилок / И.Р. Шегельман, А.С. Васильев, П.О. Щукин // Актуальные направления научных исследований: от теории к практике сборник материалов III межд. науч.-практ. конф. – Чебоксары: Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2015. – С. 265–266.
10. Шегельман И.Р. Исследование процесса функционирования дробильных технологических систем / И.Р. Шегельман, П.О. Щукин,

А.С. Васильев, Ю.В. Суханов, О.Н. Галактионов, А.М. Крупко // Интенсификация формирования и охраны интеллектуальной собственности: Материалы республиканской научно-практической конференции, посвященной 75-летию ПетрГУ. – Петрозаводск, 2015. – С. 13.

11. Шегельман И.Р. Методология синтеза патентоспособных объектов интеллектуальной собственности: Монография / И.Р. Шегельман, А.С. Васильев, П.В. Будник. – Петрозаводск: Verso, 2015. – 131 с.

12. Шегельман И.Р. Некоторые аспекты проектирования запорной арматуры для предприятий атомной, тепловой энергетики и нефтегазовой отрасли / И.Р. Шегельман, А.С. Васильев, П.О. Щукин // Наука и бизнес: пути развития. – 2013. – №8 (26). – С. 94–96.

13. Шегельман И.Р. Обоснование технических решений по созданию высокопроходимого лесовозного автопоезда / И.Р. Шегельман, В.И. Скрыпник, А.С. Васильев // Транспортное дело России. – 2011. – №7. – С. 64–66.

14. Шегельман И.Р. Формирование сквозных технологий лесопромышленных производств: научные и практические аспекты / И.Р. Шегельман // Глобальный научный потенциал. – 2013. – №8. – С. 119–122.

15. Scientific and technical aspects of creating spent nuclear fuel shipping and storage equipment / I.R. Shegelman, A.V. Romanov, A.S. Vasiliev, P.O. Shchukin // Ядерна фізика та енергетика. – 2013. – Т. 14. – №1. – С. 33.