

Свердлова Ольга Леонидовна,

к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,

e-mail: olgasv273@mail.ru

Панов Леонид Алексеевич,

студент, Ангарский государственный технический университет,

e-mail: leonid.panov2001@yandex.ru

Храмцова Арина Ивановна,

студент, Ангарский государственный технический университет,

e-mail: hramcovaarina04@gmail.com

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ КАК ОДИН ИЗ ИНСТРУМЕНТОВ РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ

Sverdlova O.L., Panov L.A., Khramtsova A.I.

DIFFERENTIAL CALCULUS AS A METHOD FOR SOLVING ENGINEER PROBLEMS

Аннотация. В работе рассматривается общий подход применения методов дифференциального исчисления при решении инженерных задач.

Ключевые слова: математическая модель, дифференциальное исчисление, кривизна кривой, радиус кривизны, экстремальное значение.

Abstract. The article discusses the application of the differential geometry's methods using to solve engineering problems.

Keywords: mathematical model, differential calculus, curvature of curve, the radius of the curvature, extreme value.

В практической деятельности инженер сталкивается с реальными системами, для исследования которых ему необходимо использовать адекватную математическую теорию. Поэтому изучение математики в технических вузах продолжается в течение всего периода обучения. На первоначальном этапе это изучение курса высшей математики, а в дальнейшем – изучение специальных инженерных дисциплин, опирающихся на математический аппарат. Поскольку наиболее характерной чертой современной математики является высокая степень абстракции, то наиболее важным аспектом при изучении курса высшей математики является практическая значимость изучаемых разделов и установление соответствия между идеализированной математической теорией и реальными объектами.

В данной работе рассматриваются основные виды практических задач, решение которых основано на методах дифференциального исчисления при подготовке студентов строительных специальностей.

Решение многих строительных задач сводится к простым моделям, где исследуемая величина зависит от одной переменной [1]. К таким моделям можно отнести одну из актуальных задач в строительстве – оптимизации форм и размеров строительных объектов. В качестве примера простой математической модели строительной задачи, решение которой основано на применении алгоритма отыскания экстремальных значений функции и геометрического смысла

производной, в работе [1] была решена задача об оптимальной конструкции пешеходного моста через реку Китой. В результате были найдены актуальные значения параметров при проектировании: 1) оптимальное расположение пешеходного моста через реку Китой; 2) углы въезда и съезда с моста.

С использованием инструментов дифференциальной геометрии в работе [2] рассмотрены основные параметры, которые должны быть учтены при проектировании современных автомобильных и железных дорог. Показано, что при установлении предельной скорости движения на криволинейном участке пути необходимо учитывать кривизну участка, чтобы не допустить ускорения, при котором инерционные силы превысят границы безопасности. С помощью методов дифференциального исчисления найдена точка, в которой криволинейный участок дороги имеет наибольшую искривлённость.

Для обеспечения безопасности и надежности будущих сооружений необходимо учитывать расчет нагрузок на строительные нагрузки. Примером такого расчета может служить задача о нахождении сечения балки, вытесанной из цилиндрического бревна, радиуса R , чтобы её прочность была наибольшей, которая представлена в работе [3]. В результате решения, основанном на методах дифференциального исчисления, найдено, что сечением балки должен служить прямоугольник, у которого отношение высоты к ширине равно $\sqrt{2}$.

Таким образом, замена реальной системы соответствующей моделью, использование адекватной математической теории для ее исследования и интерпретации полученных результатов в терминах реальных объектов приспособляет будущих инженеров рассматривать высшую математику не как абстрактную дисциплину, а как инструмент решения профессиональных задач.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Панов, Л.А.** Применение дифференциального исчисления при проектировании конструкции моста / Л.А. Панов, Свердлова О.Л. // Сборник научных трудов Ангарского государственного технического университета. – Ангарск: АнгТУ, 2024. – №1. – С. 326-330.

2. **Храмцова, А.И.** Кривизна кривой как один из инструментов решения инженерных задач / А.И. Храмцова, О.Л. Свердлова // Сборник научных трудов Ангарского государственного технического университета. – Ангарск: АнгТУ, 2024. – №1. – С. 331-336.

3. **Свердлова, О.Л.** Применение производной функции при решении оптимизационных задач / О.Л. Свердлова, Л.М. Кондратьева, В.В. Давидюк // Современные технологии и научно-технический прогресс: Междунар. научн.-техн. конф. имени проф. В.Я. Баденикова: Тез. докл. – Ангарск: ФГБОУ ВО АнгТУ, 2023.