

## ПРОИЗВОДНАЯ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ СЛОЖНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

*Ганусевич Алина Андреевна, студентка 2-го курса  
кафедры «Технология и методика преподавания»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск  
(Научный руководитель – Коваленок Н. В., старший преподаватель  
кафедры «математические методы в строительстве»)*

Математическое моделирование – это процесс создания абстрактной математической модели, которая описывает реальные явления и процессы. В строительстве математическое моделирование играет важную роль, позволяя предсказывать и анализировать различные аспекты проектирования и строительства, такие как прочность конструкций, энергетическая эффективность и так далее [1].

Математическое моделирование используется в различных областях науки и инженерии, включая физику, химию, экономику, биологию, социологию и другие. Оно позволяет исследовать и предсказывать поведение системы в различных условиях, проводить эксперименты в виртуальной среде, а также оптимизировать процессы и принимать обоснованные решения. Математическое моделирование является мощным инструментом и помогает углубить наше понимание сложных систем и явлений, а также разрабатывать стратегии и прогнозировать их поведение.

Использование производной в математическом моделировании сложных строительных процессов является важным инструментом для анализа и оптимизации этих процессов. Производная может быть применена для описания изменений и тенденций во времени, а также для оценки скорости изменения параметров строительных процессов.

Процессы строительства могут быть сложными и зависеть от различных факторов, таких как геометрия объекта, свойства материалов, нагрузки и другие внешние условия. Математическое моделирование позволяет представить эти процессы в виде уравнений, которые можно решить, чтобы получить количественные данные о различных параметрах и поведении системы.

При моделировании сложных строительных процессов производная может быть использована для следующих целей:

**1. Описание динамики процессов:** Производная позволяет описать, какие изменения происходят с течением времени. Например, производная может быть

использована для определения скорости изменения уровня воды в грунте в процессе строительства, или для оценки изменений в форме конструкции со временем.

**2. Анализ стабильности и устойчивости:** Производная может быть использована для анализа стабильности и устойчивости системы. Например, производная может помочь определить, в каких условиях конструкция начинает терять свою прочность или устойчивость.

**3. Оптимизация процессов:** Производная может быть использована для оптимизации строительных процессов. Например, производная может помочь определить оптимальные параметры для системы или предсказать, как изменение параметров может повлиять на производительность строительства.

**4. Анализ деформаций и напряжений:** Производная может быть использована для анализа деформаций и напряжений в конструкциях. Например, производная может помочь определить максимальные значения напряжений или точку, где конструкция начинает деформироваться.

**5. Моделирование потоков материалов и энергии:** Производная может быть использована для моделирования потоков материалов и энергии в строительных процессах. Например, производная может помочь предсказать распределение тепла в здании или поток воды в системе водоотведения [2].

Важно понимать, что использование производной в математическом моделировании строительных процессов требует глубокого понимания физических законов и особенностей конкретного процесса. Также необходимо учитывать, что реальные строительные процессы могут быть сложными и содержать множество факторов, которые не всегда могут быть полностью учтены в модели.

Производные в математическом моделировании сложных строительных процессов могут быть использованы для решения различных задач. Вот один из примеров.

**Анализ изменения радиуса кривой дороги:** Пусть функция  $R(t)$  задает радиус кривой дороги в момент времени  $t$ . Тогда производная этой функции по времени  $\frac{dR}{dt}$  дает изменение радиуса кривой дороги. Например, если  $R(t) = 2t^2 + t$ , то  $\frac{dR}{dt} = 4t + 1$ . Если в определенный момент времени  $t = 3$ , то  $\frac{dR}{dt} = 12 + 1 = 13$  [3].

Это лишь некоторые примеры использования производных в математическом моделировании сложных строительных процессов. Реальные задачи могут быть гораздо более сложными, но принципы решения останутся примерно такими же - нужно найти производную функции, задающей интересующую нас величину, и использовать ее для анализа изменений.

#### Литература:

1. Математическое моделирование: ключевой инструмент в современном строительстве [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://nauchniestati.ru/spravka/matematiceskoe-modelirovanie-v-stroitelstve/> (Дата доступа: 05.12. 2023).
2. Производная в строительстве конспект [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://obrazovanie-gid.ru/konspekty/proizvodnaya-v-stroitelstve-konspekt.html> (Дата доступа: 05.12. 2023).
3. Применение производной в решении задач с практическим содержанием [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://infourok.ru/primenenie-proizvodnoy-pri-reshenii-zadach-s-prakticheskim-soderzhaniem-1127013.html> (Дата доступа: 06.12. 2023).