

ДИНАМИКА ТЯЖЁЛОЙ НЕРАСТЯЖИМОЙ НИТИ ПЕРЕМЕННОЙ ДЛИНЫ С ГРУЗОМ НА КОНЦЕ

Д.А. Храмов^{1,2}

¹Механико-математический факультет МГУ, Москва,

²НИИ Механики МГУ, Москва.

email: khramov.di@yandex.ru

С древних времён тросы, канаты, нити являются одним из основных конструктивных элементов многих механизмов. Математическое моделирование движения нити, как одномерного объекта в пространстве, нашло множество приложений к практическим задачам текстильной и военной промышленности, а в последнее время предпринимаются попытки использовать тросовые системы в космосе для спуска капсул с орбит или устранения космического мусора. Для исследования возможности реализации таких процессов с помощью тросовых систем, было проведено множество успешных экспериментов, например: TSS1 и TSS1-R, SEDS 1 и SEDS 2, YES и YES2 и др. В результате верификации математической модели и анализа процесса размотки троса стало понятно, что такие процессы чувствительны к начальным параметрам запуска и ещё необходимо учитывать эффекты, связанные с распространением волн возмущения в нити и их отражением от границ. В связи с чем остаётся актуальной потребность в моделировании движения нити в подобных процессах для последующего использования в космических миссиях.

В докладе представлен способ моделирования движения нити. Численная модель основана на методе характеристик. Валидация программы проведена на экспериментально полученных траекториях центра масс груза в процессе сматывания. В том случае, когда масса груза много больше массы нити получено совпадение расчётной и экспериментальной траектории. Из чего можно заключить, что «качественно» движение нити можно моделировать с помощью предложенной модели.