

НЕЛІНІЙНА ДИНАМІКА МАТЕРІАЛЬНОЇ ТОЧКИ У РУХОМОМУ ГАЗОПОДІБНОМУ СЕРЕДОВИЩІ. ІНТЕГРАЛЬНІ ПРЕДСТАВЛЕННЯ КООРДИНАТ ПРОСТОРОВОЇ ТРАЄКТОРІЇ

Глинін М.В., к.т.н., доцент Задорожний А.О., доцент Акіншин О.Г.
Військовий інститут танкових військ Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Нелінійна динаміка матеріальної точки в рухомому газоподібному середовищі розглядається як складний процес, що включає в себе взаємодію матеріальної точки з газовими частками, що відповідно рухаються зі змінною швидкістю та напрямком. Задачі балістики матеріальної точки розглядають не тільки у курсах теоретичної механіки, але й у спеціальній літературі.

Рівняння руху матеріальної точки: - в загальному випадку, рівняння руху матеріальної точки в газоподібному середовищі описуються за допомогою системи диференціальних рівнянь другого порядку для координат точки. Це рівняння можуть бути нелінійними через взаємодію з рухомими молекулами газу або через змінні сили середовища.

Інтегрування рівнянь руху матеріальної точки: - для отримання інтегральних представлень координат, необхідно інтегрувати ці рівняння, враховуючи початкові умови (положення та швидкість точки в початковий момент часу). Це інтегрування може бути складним через нелінійність рівнянь, тому часто використовуються чисельні методи або апроксимації.

Координати та траєкторія руху матеріальної точки: - після інтегрування рівнянь, координати матеріальної точки можна представити у вигляді функцій часу, що дозволяє визначити її траєкторію в просторі. Такі траєкторії можуть мати складну форму через нелінійні ефекти та змінні сили.

Взаємодія з молекулами газу: - для опису взаємодії точки з молекулами газу може використовуватись модель, яка враховує різні фізичні ефекти, наприклад, тертя, турбулентні потоки або ефекти, що виникають при ударі частинок.

Математичні моделі траєкторії руху матеріальної точки: - інтегральні представлення координат можуть бути сформульовані через математичні вирази, що пов'язують траєкторії точок з відповідними змінними параметрами (швидкість, прискорення, сили взаємодії)

Чисельні методи траєкторії руху матеріальної точки: - у випадках, коли точні аналітичні розв'язки важкодоступні через складність задачі, часто використовуються чисельні методи для інтегрування рівнянь руху, такі як методи Ейлера, Рунге-Кутта, Ламберта та інших, або симуляції динаміки руху матеріальної точки.

Таким чином, інтегральні представлення координат просторової траєкторії в задачах нелінійної динаміки матеріальної точки в рухомому газоподібному середовищі дозволяють моделювати складні процеси, що відбуваються під впливом змінних зовнішніх і внутрішніх сил. Вони є важливим інструментом для вивчення складного руху матеріальної точки, включаючи вивчення її траєкторії у різних середовищах і умовах.