ДО ПИТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИРІШЕННІ ПРОЄКТНИХ ЗАДАЧ АНАЛІЗУ ТА СИНТЕЗУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Васильєв А. Ю.[1], Куценко С. В.[2]
[1]Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків
[2]Національна академія Національної гвардії України, м. Харків

Одним із ключових аспектів сучасних ігрових рушіїв, таких як **4AEngine**, **Autodesk Stingray** (Bitsquid) **Blender Game Engine**, **Blend4Web**, **Buildbox**, **c4 Engine**, **Creation Engine**, **CryEngine**, **Godot**, **libGDX**, **OGRE**, **OpenSimulator**, **Panda3D**, **Torque**, **Unity, Unreal Engine, DS Virtools** та багатьох інших, є високий рівень гнучкості у налаштуванні візуалізації та розрахунках фізичних процесів.

Більшість рушіїв уже має функціонал з розрахунку динаміки твердих тіл (Rigid Body Dynamics, RBD) включно з питаннями колізій, як однієї з найбільш частих задач та проблем. Не менш важливим для ігор є візуалізація поведінки потоків повітря та рідин, тому більшість із сучасних рушіїв має вбудовані бібліотеки для розрахунків рідин методами часток Smooth Particle Hydrodynamics (SPH). При відсутності або за умов недостатньої точності для опису окремих процесів на кшталт задач акустики, потоків на високих швидкостях, моделювання розповсюдження вибухових хвиль тощо, є можливість використати сторонні бібліотеки включно із відкритими CAE для моделювання таких процесів. Не менш важливим є спроби інтеграції в ігрові рушії механічних розрахунків на міцність та жорсткість завдяки спрощеним варіаціям методу скінченних елементів (Finite Element Method, FEM) або іншим методам, які в M&E індустрії часто узагальнюються терміном Soft-Body Physics. Прикладом можуть бути FEMFX від компанії *AMD* чи PhysX від Nvidia. Хоча їхні можливості та точність суттєво поступаються можливостям передових CAE пакетів (наприклад, ABAQUS, ANSYS, NASTRAN тощо), вони відкривають шлях симуляції фізичних процесів та явищ в інтерактивному середовищі.

Хоча слід зауважити, що при використанні пакетів, не оптимізованих до задач симуляції в режимі реального часу (навіть зі спрощеннями), такий процес може втрати певну частку інтерактивності. Тому в останні роки активно розвивається напрям інтеграції можливостей нейронних мереж – Physics-Informed Neural Networks, наприклад, Nvidia PhysicsNeMo, які повинні вирішити проблему швидкості обчислень**.**

У військовому або інженерному контексті це створює умови для аналізу руху снарядів, поширення уламків чи детальних сценаріїв взаємодії із середовищем. Хоча точність симуляцій в ігрових рушіях може бути меншою, ніж у спеціалізованому інженерному програмному забезпеченні, цього часто вистачає для виконання початкових оцінок, формулювання гіпотез або візуалізації складних процесів.