

А.О. ЧИКРІЙІнститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,
e-mail: g.chikrii@gmail.com.**Й.С. РАППОПОРТ**Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,
e-mail: jeffrappoport@gmail.com.

ДОСТАТНІ УМОВИ ЗБЛИЖЕННЯ КОНФЛІКТНО-КЕРОВАНИХ ОБ'ЄКТІВ З РІЗНОЮ ІНЕРЦІЙНІСТЮ

Анотація. Розглянуто проблему зближення керованих об'єктів з різною інерційністю в ігрових задачах динаміки. Для таких керованих об'єктів характерним є невиконання умови Понтрягіна на деякому інтервалі часу. Для розв'язання проблеми уведено спеціальні багатозначне відображення і матрична функція для вирівнювання ресурсів керування гравців, а потім додатковий ресурс компенсується за рахунок тілесної складової циліндричної термінальної множини. За допомогою нижньої розв'язувальної функції для об'єктів з різною інерційністю запропоновано дві модифіковані схеми першого прямого методу Понтрягіна, що гарантують успішне завершення конфліктно-керованого процесу в класі контркерувань. Уведено верхню розв'язувальну функцію та розглянуто відповідні модифіковані схеми методу розв'язувальних функцій для керованих об'єктів з різною інерційністю в класі квазістратегій та контркерувань. Нові теоретичні результати проілюстровано на модельному прикладі.

Ключові слова: керовані об'єкти з різною інерційністю, квазілінійна диференціальна гра, багатозначне відображення, вимірний селектор, стробоскопічна стратегія, розв'язувальна функція.

ВСТУП

Безпілотні літальні апарати останнім часом набули широких функціональних можливостей і дістали застосовування у багатьох комерційних та військових галузях. Складність задач висуває на чільне місце питання взаємодії груп рухомих об'єктів з різною інерційністю в умовах конфлікту. Серед багатьох публікацій зарубіжних авторів, тематика яких пов'язана з питаннями керування реально чинними прототипами безпілотних апаратів з різною інерційністю, відзначимо праці [1–9]. У цих роботах розглядаються задачі групової взаємодії під час розв'язання задач зближення керованих об'єктів та стратегій перехоплення цілей з багатьма учасниками. Аналіз зазначених робіт свідчить, що в них досліджуються евристичні методи зближення конфліктно-керованих об'єктів і вони мають прикладний, інженерний характер. Отримані в цих роботах результати підкріплені як експериментами з використанням комп'ютерного моделювання, так і польовими випробуваннями за допомогою чинних прототипів безпілотних літальних апаратів та інших об'єктів керування з різною інерційністю. Для теоретичного обґрунтування результатів цих і схожих робіт запропоновано методику формування стратегій керування, що дає можливість розробити ефективний математичний апарат, придатний для застосування в реальних умовах щодо вирішення проблеми зближення конфліктно-керованих об'єктів з різною інерційністю та стратегій перехоплення цілей в ігрових задачах динаміки з багатьма учасниками.

Робота присвячена дослідженню проблеми зближення керованих об'єктів з різною інерційністю та перехоплення цілей в ігрових задачах динаміки на основі сучасної версії методу розв'язувальних функцій [10–12]. Для керованих об'єктів з різною інерційністю характерним є те, що на деякому інтервалі часу не виконується умова Понтрягіна [13, 14]. Для розв'язання задачі введено