

ШВИДКІСТЬ НЕ ЗАВЖДИ ВИРІШАЛЬНА

Татьянченко Б.Я., к.т.н., доцент, Калнагуз О.М., ст. викладач
(Сумський національний аграрний університет)

Як відомо, брахістохрона – це лінія найшвидшого переміщення матеріального тіла з однієї точки силового поля до іншої. Задачу про форму такої кривої намагалися вирішити Голілей, ще в 16 віці, а перше рішення отримав І. Бернуллі. Пізніше її вирішували Ісаак Ньютон, Якоб Бернуллі, Г.В. Лейбніц, Г.Ф. Лопіталь, Э.В. Чірнхаус та інші відомі вчені, кожен своїм методом. У 1982 році була зроблена спроба отримати рівняння брахістохрони у відцентровому полі [1].

Нами зроблено детальний аналіз всіх трьох рівнянь брахістохрони у відцентровому полі, наведені форми кривих для кожного значення постійних інтегрування, а також результати досліджень властивостей цієї кривої при різних вихідних параметрах. Визначено профіль брахістохрони для відцентрових апаратів, призначених для розгону твердих часток при різних значеннях початкового радіуса обертаючої лопатки.

Показано, що лінія найшвидшого переміщення матеріального тіла між двома точками одного радіуса – пряма. Тому основним висновком дослідження слід вважати недоцільність використання складної форми брахістохрони для лопаток відцентрових роторів, призначених для розсіювання твердих часток. Хоча кривизна лопаток на виході менша, ніж на початку руху, однак вона призводить до збільшення нормальної сили і сили тертя. При деяких умовах можливо навіть заклинювання матеріалу.

Незначний вигреш в часі у цих випадках не має ніякого значення. Інша річ, коли йдеться про рух елементарних часток в електромагнітних полях. Наприклад, поведінка ядерної реакції поблизу так званого резонансного значення енергії описується брахістохроною Брейта – Вігнера, рівняння якої автори отримали ще в 1936 році. Ця формула дозволяє визначити вірогідність ядерної реакції в залежності від енергії частки, що викликає реакцію.

Застосування лопаток криволінійного профілю, в тому числі як кривих найшвидшого переміщення має рацію у насосах, вентиляторах і компресорах, де робоче тіло – рідина або газ.

Список літератури.

1. Татьяначенко Б.Я. Путешествие брахистохроны [Текст] / Б.Я. Татьяначенко, М.Я. Довжик, А.Н. Калнагуз // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межведомственный тематический сборник / Национальная академия наук Беларуси, Республиканское унитарное предприятие "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства". - Минск: Беларуская навука, 2018. - Вып. 51. - С. 274-283.