

Машинно-технологичен факултет

Спирачна система на състезателен автомобил Formula Student

Ръководител на проекта - доц. д-р Веселин Михайлов

Участници: Гавраил Гавраилов – студент, председател на клуба;

Павлин Копанков - студент, спец. АТ; Велизар Маргаритов- студент, спец. АТ;

Владислав Цветков- студент, спец. АТ; Егемен Керим - студент, спец. АТ;

Георги Боев – студент, спец. АТ; Владимир Николаев – студент, спец. АТ;

Николай Иванов – докторант, кат. ТТТ, МТФ и др. студенти.

Въведение

Студентски клуб „ТУ-Варна Моторспорт“ продължава работа по проектиране и изработване на болид за участие в студентско състезание “Formula Student”.

До настоящият момент са моделирани съставни части от конструкцията на автомобила, изработена е рамата, закупен е 4-цилиндров двигател от спортен мотоциклет. Целта на настоящият проект е да се продължи с изграждането на автомобила и по-точно неговото окачване и спирачна система.



Фиг. 1. Автомобил тип Formula Student

Резултати

Съставена е кинематична схема на спирачната система за разработвания болид, като е избрана система с два отделни спирачни цилиндъра.

Пресметнати са максималните спирачни сили, които действат върху отделните задвижващи колела, работните налягания на спирачната система, избрани са спирачни цилиндри и е пресметнат диаметъра и броя на спирачните буталца (по методика от книгата “Race Car Design” на Derek Seward). Създаден е триизмерен модел на спирачните апарати със софтуер SolidWorks, който може да се използва за симулационни изследвания.

На база на очакваното тегло на автомобила и коефициента на зацепване е определена максималната спирачна сила. Определени са статичните натоварвания на осите и динамичното преразпределение на теглото по време на спиране и оттам максималните спирачни сили в отделните колела.

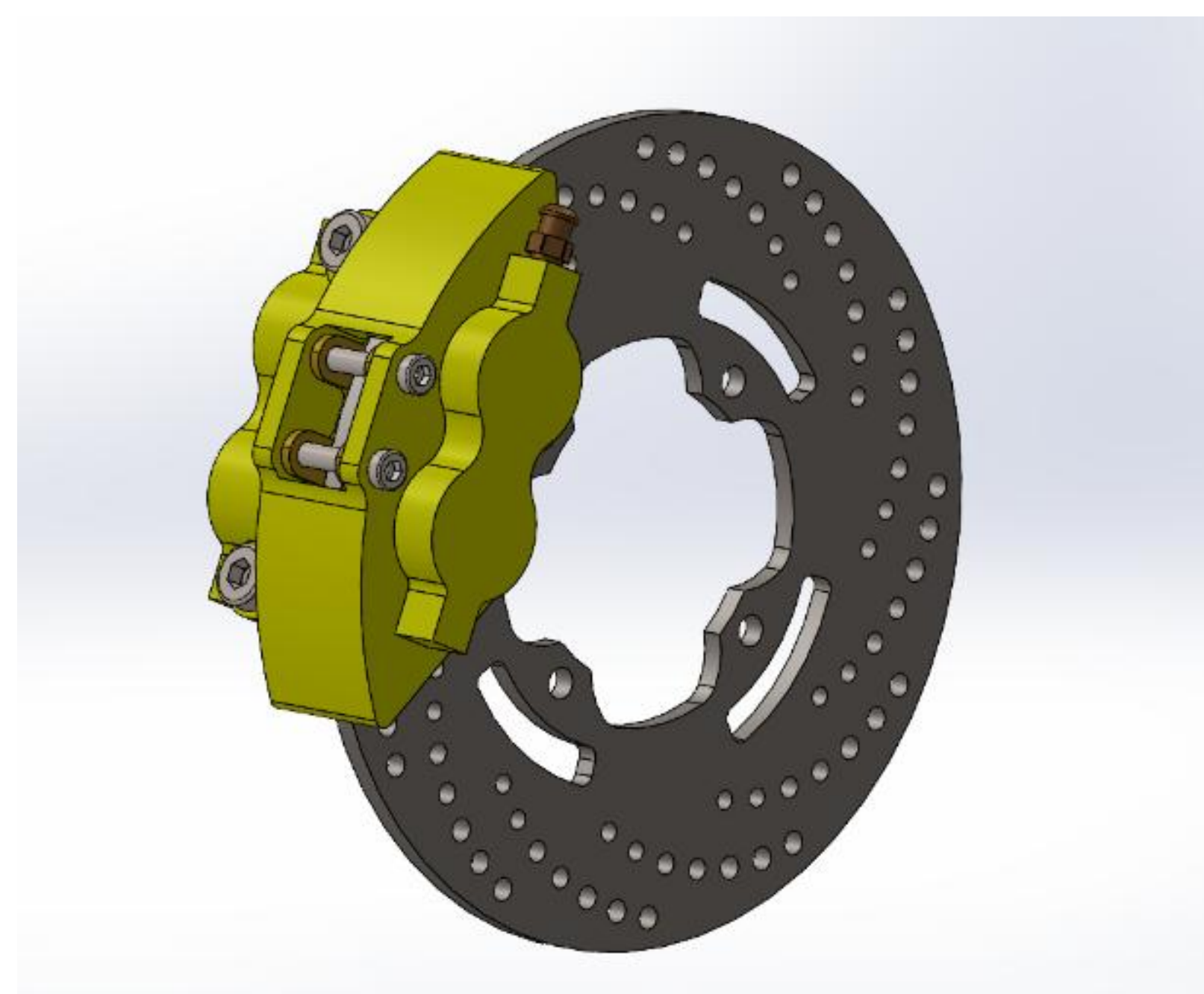
Знаейки средния диаметър на спирачния диск може да се определи спирачния момент. Следващата стъпка е определяне на необходимата сила на притискане на накладките, която е функция на спирачния момент, радиуса от центъра на гумата до центъра на накладките, и коефициента на триене между спирачния диск и накладките. За да се осигури така изчислената сила за притискане на накладките се избира площ на спирачните буталца, така че налягането на спирачната течност да не надвишава 70 bar.

Избира се диаметър на главните спирачни цилиндри и се изчислява силата, необходима за осигуряването на даденото налягане. Спирачния педал се конструира така, че отношението между точката на натискане на педала и точката на задвижването на главните спирачни цилиндри да е такова, че да може със сила приблизително половината от теглото на шофьора (375N) да осигури необходимата сила за задвижване на главните спирачните цилиндри.

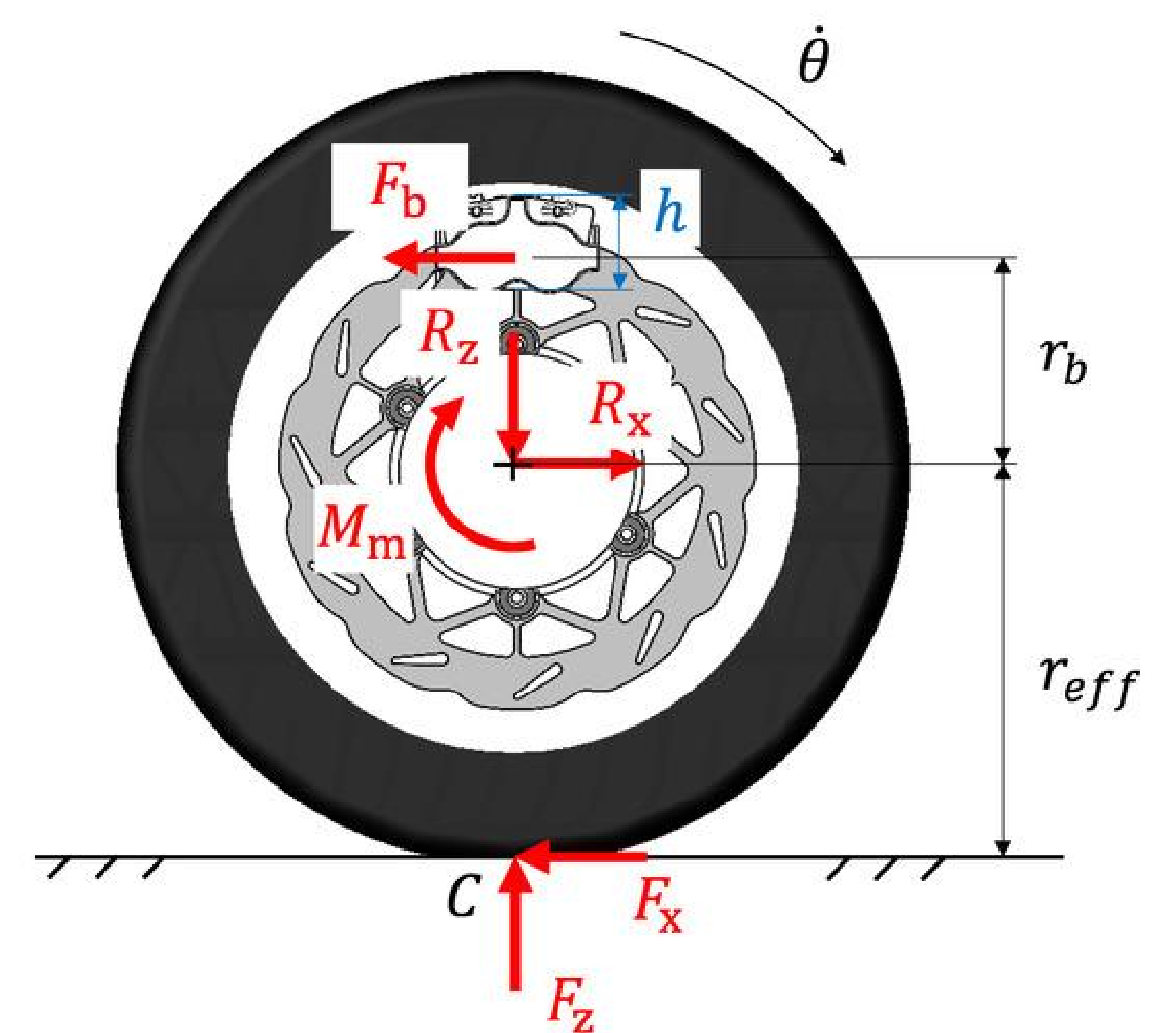
Заклучение

Спирачната система е един от най-критичните подсистеми на състезателния автомобил Formula Student, тъй като тя пряко влияе както върху безопасността на пилота, така и върху динамичните характеристики на автомобила. Основната ѝ функция е преобразуването на кинетичната енергия на автомобила в топлинна чрез триене, като същевременно осигурява контролируемо, повторяемо и симетрично забавяне при различни режими на натоварване.

В резултат на работата по проекта са създадени триизмерни модели за голяма част от детайлите по окачването и спирачната система, които след нужните изчисления и дигитални симулации ще бъдат изработени. Получените резултати са от практическо естество и благодарение на тях се подпомага изработването на детайли, подобряват се динамичните и спирачните качества на разработвания болид.



Фиг. 2. Разработен модел на спирачен апарат и спирачен диск



Фиг. 3. Сили и моменти действащи върху автомобилното колело при спиране

Благодарности

Студентският клуб благодари на ТУ-Варна за осигурената подкрепа.