

Машинно-технологичен факултет

Сигово задвижване за автомобил тип Formula student

Ръководител на проекта - гл. ас. д-р Веселин Михайлов
Участници: Мария-Василена Йорданова – студент, председател на клуба;
Стоян Стоянов – докторант, кат. ТТТ; Даниел Здравков – докторант, кат. ТТТ; Милен Владимиров – студент, спец. АТ; Павел Чалъков - студент, спец. ТТТ; др. студенти.

Въведение

Студентски клуб „ТУ-Варна Моторспорт“ продължава работа по проектиране и изработване на болид за участие в студентско състезание “Formula Student”. “Formula Student” е популярно събитие за инженерните специалности от цял свят - студентски отбори от цял свят се съревновават да проектират, изградят и тестват малък болид тип Формула, с който накрая се състезават на истинска писта от Формула 1. Това дава възможност на студентите да участват в реален проект по време на своето обучение, да развиват своите качества, работа в екип, изпълняване на срокове, владение на чужди езици, лидерски и мениджърски способности.

До настоящият момент са моделирани съставни части от конструкцията на автомобила, закупени са материали за изработка на рамата, както мотоцимотоциклетен двигател от спортен мотоциклет Suzuki GSX-R 600 с работен обем 600 cm³. Целта на проекта е да се оптимизира управлението на двигателя за специфичните условия на работа в състезателния болид.



Фиг. 1. Автомобил тип Formula Student

Заклучение

Изпълнението на проекта е спомогнало за повишаване на знанията на членовете на екипа относно стратегиите за контрол на двигател с вътрешно горене, изследване на регулировъчни характеристики по състав на сместа и по ъгъл на предварение на запалването. Материалната база на клуба е подобрена със закупените инструменти, материали, консумативи и са разширени възможностите при изследване и изработване и на други детайли по автомобила. Получените резултати са от практическо естество и благодарение на тях могат да се подобряват динамичните качества на разработвания болид.

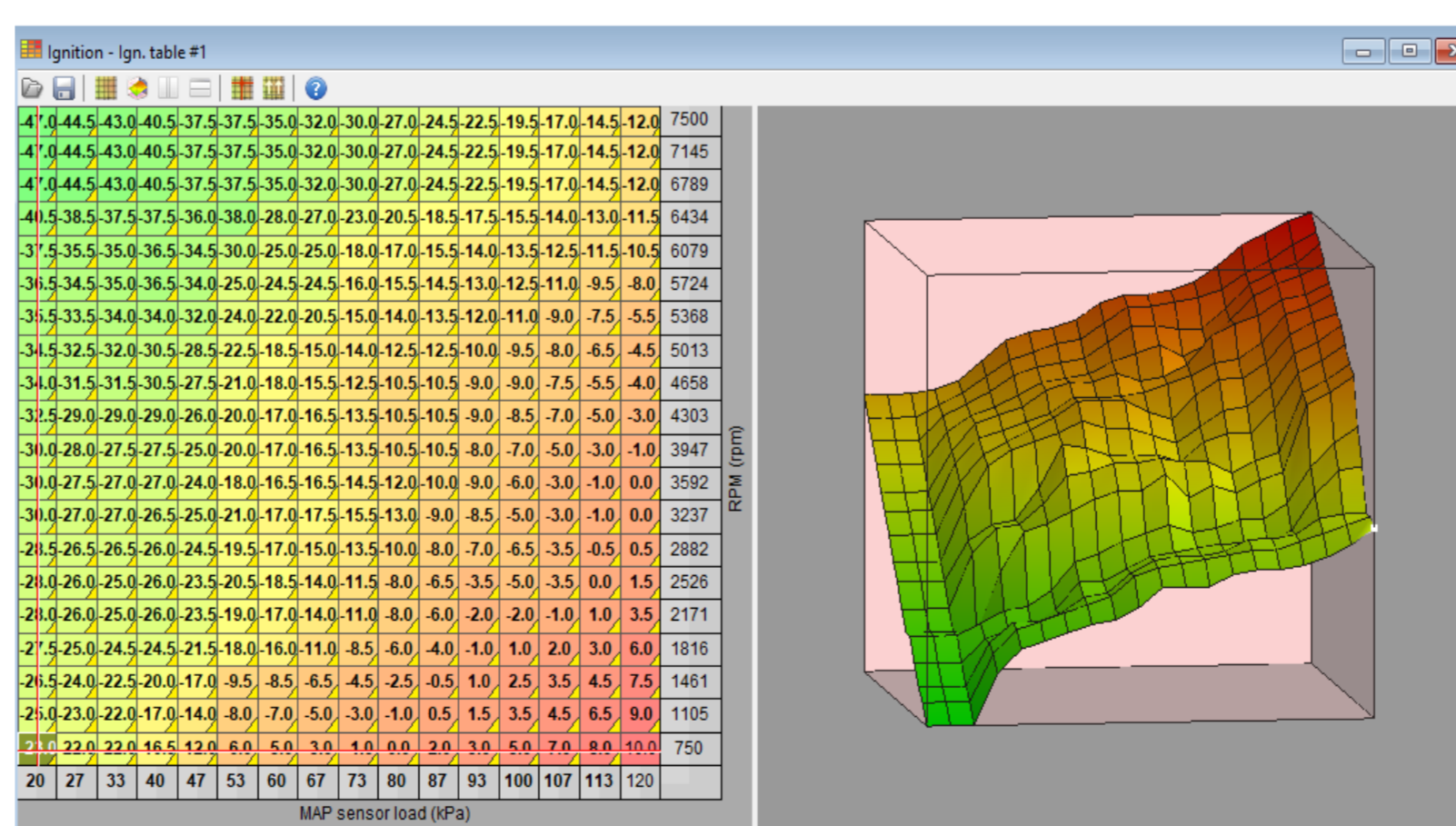
Резултати

Целта на проекта е да се оптимизира наличния двигател за проектирания болид. Това може да бъде постигнато чрез промяна на картите за управление на фабричния контролер с помощта на специализиран софтуер и програматор, или чрез използването на напълно нов универсален блок за управление. Предимствата в първия случай са по-ниската цена, както и по-лесното изпълнение. В този случай сме ограничени от хардуерните възможности на оригиналния блок за управление, както и от отключените опции в използвания софтуер. Вторият метод е по-трудоемък, но в същото време значително по-гъвкав, като се препоръчва при значително променени двигатели – например при добавяне на турбокомпресор.

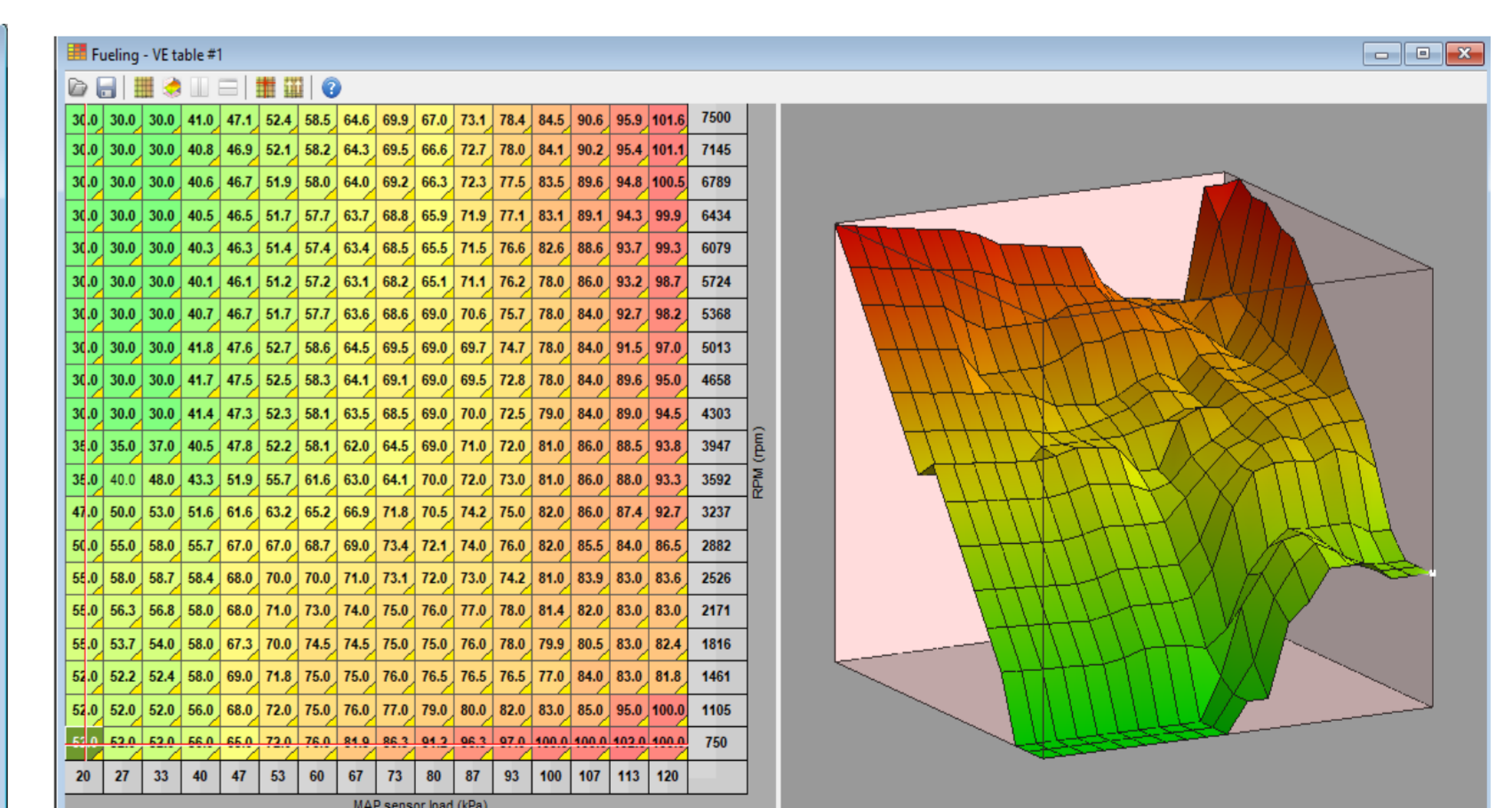
Теоретични изследвания - Съставът на горивната смес оказва значително влияние върху протичането на реакциите при горене и той се характеризира посредством въздушното отношение α (λ в западната литература). Съставът на горивната смес влияе на основните параметри на работния процес, като средно ефективно налягане - p_e и специфичен разход на гориво - g_e . Максималната стойност на средното ефективно налягане - p_e се наблюдава при богата горивна смес ($\lambda=0,8\div 0,9$), а минималния специфичен разход на гориво g_e при бедна смес ($\lambda=1,05\div 1,15$). Същевременно за да изпълнят съвременните екологични изисквания, двигателите трябва да разполагат с катализатор (това се отнася включително и за голяма част от мотоциклетни двигатели след 2005г.). За да работи катализатора ефективно, блокът за управление трябва да поддържа сместа стехиометрична. Поради тази причина съвременните двигатели работят със стехиометрична смес, освен в режимите на максимална мощност и подгриване.

Ако критерия за оптимизация на състава на горивната смес е максимален въртящ момент и ефективна мощност, двигателя трябва да работи с обогатена горивна смес. Трябва да се има предвид, че използването на модифицирано управление следва да се използва само за двигатели за състезателна употреба и в много държави е нелегално да се използват такива превозни средства по нормалните пътища.

Експериментални изследвания - За управление на двигателя е избран програмируем електронен блок „ECUMASTER Classic“. Той има възможност за управление на до 6 дюзи при максимална честота на въртене до 12000 min⁻¹. Освен стандартните функции имаме опции за по две карти за горивоподаване и запалване, за използване на широко-диапазонен кислороден възприемател, корекция по температура на отработилите газове, контрол на налягането на турбокомпресора (boost control), контрол на потеглянето (launch control) и други.



Фиг. 2. Основна таблица за ъгъл на предварение на запалването



Фиг. 3. Таблица за коефициент на напълване (Volumetric Efficiency)

Благодарности

Изследванията са финансирани от бюджетната субсидия за наука на Технически Университет – Варна.