

STUDENTŲ ĮTRAUKIMO Į MOKSLINĘ VEIKLĄ SKATININAMOJO KONKURSO TEMA

Temos pavadinimas: Tvarus variklių degalų gamybos iš plastiko atliekų procesas, naudojant atliekinę šilumą ir iš atliekų gautus katalizatorius

Tikslas: Sukurti tvarią atliekų pavertimo energija sistemą, kurioje plastiko atliekos perdirbamos į variklių degalus, naudojant iš atliekų gautus katalizatorius bei atgautą technologinį šilumos kiekį, ir įvertinti gautų degalų įtaką variklio veikimui, degimo procesui bei išmetamųjų teršalų kiekiui.

Trumpas temos vykdymo aprašymas (ne daugiau kaip 2000 ženklių):

Augantis plastiko atliekų kiekis ir nuolatinė priklausomybė nuo iškastinio kuro yra du svarbūs aplinkosaugos ir energetikos iššūkiai. Plastiko atliekose yra daug angliavandenilių, todėl taikant termocheminius procesus, pavyzdžiui, pirolizę, jas galima paversti skystuoju kuru. Tačiau įprastai plastiko pirolizei reikia daug išorinės energijos, o tai gali sumažinti bendrą proceso tvarumą. Šiuo projektu siekiama sukurti integruotą atliekų pavertimo kuru sistemą, kurioje plastiko pirolizei naudojama rekuperuota (atgauta) atliekinė šiluma, o kuro gamybai ir kokybei gerinti pasitelkiami iš atliekų pagaminti katalizatoriai.

Bus surenkamos, valomos, smulkinamos ir tiriamos pasirinktos plastiko atliekos, pavyzdžiui, polietilenas (PE) ir polipropilenas (PP). Plastiko atliekoms paversti skystuoju kuru bus sukurta laboratorinio masto pirolizės sistema. Užuoat visiškai priklausius nuo išorinio šildymo, kaip papildomas energijos šaltinis pirolizės procesui bus tiriamas vidaus degimo variklio ar kitos tinkamos šiluminės sistemos atgautas šilumos srautas. Taikant šį metodą siekiama sumažinti išorinės energijos poreikį ir pagerinti bendrą plastiko pavertimo kuru sistemos energinį efektyvumą.

Dar vienas svarbus projekto aspektas – pigių katalizatorių, pagamintų iš tinkamų atliekų, kūrimas ir vertinimas. Bus tiriamas katalizatoriaus tipo, jo kiekio, pirolizės temperatūros ir darbo sąlygų poveikis skystojo kuro išeigai bei kokybei. Pagamintas kuras bus maišomas su įprastu dyzelinu ar kitu tinkamu kuru ir eksperimentiškai išbandomas vidaus degimo variklyje. Esant skirtingoms darbo sąlygoms, bus vertinami variklio veikimo, degimo ir emisijos rodikliai.

Galiausiai bus atliktas energetinis ir tvarumo vertinimas, siekiant nustatyti galimą naudą integruojant plastiko atliekų perdirbimą, iš atliekų gautus katalizatorius, atliekinės šilumos atgavimą ir panaudojimą variklyje. Projektas suteiks studentams tarpdisciplininės patirties šiose srityse: atliekų pavertimas energija, alternatyvusis kuras, katalizė, šilumos atgavimas, termocheminiai procesai, eksperimentai su varikliais ir tvarios energetikos sistemos.

Temą siūlantis mokslininkas/dėstytojas: Prof. Edwin Geo Varuvel

TOPIC OF A COMPETITION PROMOTING STUDENT ENGAGEMENT IN SCIENTIFIC ACTIVITIES

Topic:: Sustainable Production of Engine Fuel from Plastic Waste Using Waste Heat and Waste-Derived Catalysts

Goal: To develop a sustainable waste-to-energy system that converts plastic waste into engine fuel using waste-derived catalysts and recovered waste heat, and evaluates the resulting fuel for engine performance, combustion, and emissions.

Short description (max. 2000 characters):

The increasing generation of plastic waste and continued dependence on fossil fuels are two major environmental and energy challenges. Waste plastics contain significant hydrocarbon content and can potentially be converted into liquid fuels through thermochemical processes such as pyrolysis. However, conventional plastic pyrolysis requires considerable external energy, which can reduce the overall sustainability of the process. This project aims to develop an integrated waste-to-fuel system in which recovered waste heat is utilized for plastic pyrolysis, while catalysts derived from waste materials are employed to improve fuel production and quality.

Selected waste plastics, such as polyethylene (PE) and polypropylene (PP), will be collected, cleaned, shredded, and characterized. A laboratory-scale pyrolysis system will be developed to convert the plastic waste into liquid fuel. Instead of relying entirely on external heating, waste heat recovered from an internal combustion engine or another suitable thermal system will be investigated as a supplementary energy source for the pyrolysis process. This approach aims to reduce the external energy requirement and improve the overall energy efficiency of plastic-to-fuel conversion.

Another important aspect of the project will be the development and evaluation of low-cost catalysts derived from suitable waste materials. The influence of catalyst type, catalyst loading, pyrolysis temperature, and operating conditions on liquid-fuel yield and quality will be investigated. The produced fuel will subsequently be blended with conventional diesel or another appropriate fuel and experimentally tested in an internal combustion engine. Engine performance, combustion, and emission characteristics will be evaluated at different operating conditions.

Finally, an energy and sustainability assessment will be conducted to determine the potential benefits of integrating waste-plastic conversion, waste-derived catalysts, waste-heat recovery, and engine utilization. The project will provide students with multidisciplinary experience in waste-to-energy conversion, alternative fuels, catalysis, heat recovery, thermochemical processes, engine experimentation, and sustainable energy systems.

Supervisor researcher/lecturer: Prof. Edwin Geo Varuvel

**This project proposa is for both International and National students.*