

15-Iyul, 2025-yil

СУЮҚ МОТОР ЁҚИЛГИЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА БИОАСОСЛИ КОМПОНЕНТЛАР ВА УЛАРНИНГ ЭКОЛОГИК САМАРАДОРЛИГИ

Латипов Х.Р., Аюесбаев А.У., Отемисов У.С., Адизов Б.З.

ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти, Тошкент. e-mail:

alisherauesbaev@gmail.com

Бердақ номидаги Қорақалпоқ давлат университети

Аннотация: Мазкур тадқиқотда транспорт соҳасида анъанавий ёнилғиларга муқобил сифатида биомасса ва спиртли ёқилғи аралашмалари қўлланилиши имкониятлари таҳлил қилинди. Турли турдаги биомасса манбаларидан синтез-газ, метанол ва диметил эфир олиш технологиялари, шунингдек, этанол ва метанолни бензин билан аралаштиришдаги энергетик ва экологик самаралар ёритилди. GEM (бензин-этанол-метанол) аралашмалари ва био-E10 каби ёқилғиларнинг чиқинди газларга, детонацияга чидамлилиқ ва термик самарадорликка таъсири таҳлил қилинди. Шу билан бирга, газохоллардан фойдаланишда тартибга солинмайдиган чиқиндилар таркибидаги ўзгаришлар ва биокеросин ишлаб чиқаришнинг истиқболли технологиялари ҳам кўриб чиқилди. Ушбу таҳлиллар, транспорт секторида барқарор ёнилғи турларига ўтиш имкониятларини баҳолашга ва уларнинг техник-экологик хусусиятларини аниқлашга ёрдам беради.

Калит сўзлар: биомасса, этанол, метанол, GEM аралашмаси, био-E10, газохол, биокеросин, чиқинди газлар, термик самарадорлик, детонация, муқобил ёнилғи, синтез-газ.

Суюқ мотор ёқилғиларини муқобил ва барқарор манбалардан ишлаб чиқариш муаммоси ҳозирги кунда жаҳон энергетикаси ва атроф-муҳит муҳофазаси соҳасида долзарб масалалардан бири ҳисобланади. Ана шундай ечимлардан бири сифатида турли хил турдаги биомассани қайта ишлаш орқали синтез-газ олиш ва унинг асосида спиртли ёқилғиларни (этанол, метанол) ҳамда улар аралашмасига асосланган GEM (Gasoline-Ethanol-Methanol) турдаги аралаш ёқилғиларини ишлаб чиқиш усули таклиф қилинмоқда.

Мақолада [1] термохимёвий конверсия орқали ўсимлик ва иккиламчи биомассадан синтез-газ олиш имкониятлари таҳлил қилинган. Аниқланишича, оқава сувлар чўкмалари ва ёғоч чиқиндиларидан олинган синтез-газ таркиби метанол ва диметил эфирни синтез қилиш учун мос келади. Бу каби ёндашувлар қазиб олинмайдиган хом ашёга бўлган боғлиқликни камайтиришга ва барқарор ёқилғи тизимини шакллантиришга хизмат қилади.

Биомасса ресурсларининг чекланган захиралари этанолни қазиб олинмайдиган ёқилғининг тўлиқ ўрнини босувчи сифатида кўриш имконини чеклайди [2]. Шу туфайли, ёқилғи сифатида ишлаб чиқариш салоҳияти юқори бўлган метанолдан фойдаланиш мақсадга мувофиқ. Бензин, этанол ва метанолдан ташкил топган

15-Iyul, 2025-yil

учламчи аралашмалар (GEM) нафақат хом ашё муаммосини ҳал қилиш, балки чиқинди газлар таркибини яхшилаш, углерод изини камайтириш ва иқлим ўзгаришининг салбий таъсирларини юмшатишда муҳим аҳамиятга эга.

Тадқиқотларда [3] турли хил аралашма ёқилғиларнинг (Euro-6, E85, метанол, этанол, GEM, M54) 2,5 литрли тўғридан-тўғри пуркалувчи бензинли двигателдаги унумдорлиги ва чиқиндиларга таъсири ўрганилган. Euro-6 бензини паст октан сони ва детонацияга мойиллиги сабабли максимал буровчи моментни таъминлай олмаган. Метанол ва унинг аралашмалари эса кичикроқ ўт олдириш бурчаги билан барқарор ёнишга эришиш имконини берган.

$\lambda=1,9$ гача метанол ва M54, $\lambda=1,85$ гача GEM ва Euro-6 бензини ёниш барқарорлигини сақлаган бўлса, этанол ва E85 $\lambda=1,8$ да барқарорликни йўқотган. Метанол NOx ва углеводород чиқиндиларини энг кам даражада келтирган. Умумий иссиқлик самарадорлигида метанол биринчи ўринда, кейин E85 ва G34E33M33 аралашмаси жойлашган. $\lambda=1,8$ гача олиб борилган тадқиқотларда бензинга қараганда барча биоаралашмалар юқори самарадорлик кўрсатган.

Бошқа тадқиқотларда [4] био-E10 (90% бензин ва 10% биоэтанол)нинг Хитойда жорий этилиши, унинг чиқинди газлар, буғланиш жараёни ва озон ҳосил қилиш потенциали (ОХҚП)га таъсири баҳоланган. Био-E10 буғланиш босқичида карбонил ва УОБ чиқиндиларини 8,5–78,6% га оширган бўлса-да, иссиқ шимдириш жараёнида 47,4–61,5% гача камайтирган. Янги Европа ҳайдаш цикли (NEDC) давомида УОБ чиқиндиларини 37–56% гача камайтирган ва чиқинди қувуридаги ОХҚПни 47,3% гача пасайтирган. Бунинг ўзи био-E10 нинг ҳаво ифлосланишини камайтиришдаги потенциалини тасдиқлайди.

Газоҳол аралашмаларида (E5, E15, M5, M15) бензинга нисбатан тартибга солинмайдиган чиқиндилардаги органик бирикмалар концентрациясида ўзгаришлар кузатилган [5]. Масалан, E15 ишлатилганда изобутан ва н-пентан паст концентрацияда бўлган, аммо формальдегид ва изобутилен кўпайган. M15 эса метанол ва пропан чиқиндиларини оширган. Бу ҳолатларда газоҳоллар CO₂ ва сирка кислотаси чиқиндиларини камайтиришда самарасиз бўлиб чиққан. Атсеталдегид фақат этанолли аралашмаларда аниқланган.

Микроорганизмлар ёрдамида синтез қилинган биоёқилғилар [6] (3-метил бутеноллар, изобутанол, лимонен) синовларда юқори октан сони ва антидетонацион хусусиятларга эга экани кўрсатилган. CFR типдаги тадқиқот двигателида ўтказилган синовлар уларни бензинга қўшимча сифатида ишлатиш мумкинлигини асослаб берган.

Авиация соҳаси атмосферага чиқариладиган иссиқхона газларининг йирик манбаи бўлиб, анъанавий ёнилғиларнинг ўрнига муқобил ечимлар талаб этилади. [7] мақолаларда ёғ маҳсулотлари ва ўсимлик хом ашёсидан биокеросин ишлаб чиқаришнинг турли усуллари — переэтерификация, гидродеоксигенатсия, изодепарафинатсия ва глитсеролиз — келтирилган. Шунингдек, лигноцеллюлоза хом ашёсини гидрокрекинг, кокслаш ва пиролиз билан қайта ишлаш технологиялари

15-Iyul, 2025-yil

таҳлил қилинган. Аммо баъзи технологиялар сертификат талаб қиладиган маҳсулотлар беради, чунки улар техник регламентларга тўлиқ мос келмайди.

Bioliq® жараёни [8] қишлоқ хўжалиги чиқиндиларидан пиролиз орқали синтез-газ, у орқали ДМЭ ва кейин углеводородлар олишни ўз ичига олади. Bioliq®/10 (90% RON95 E5 + 10% биобензин) аралашмаси тоза RON95 E5 билан таққосланганда яхшироқ детонацияга чидамлилиқни кўрсатган. Аммо зарра ва углеводород чиқиндилари юқори бўлган. Бу юқори ароматик миқдор билан изоҳланган.

Этанолни бензинга аралаштириш орқали углерод чиқиндиларини камайитириш экологик ечим сифатида қаралади [9]. Этанол юқори буғланиш энталпияси ва паст ўз-ўзидан алангаланиш тенденцияси туфайли детонацияни бостиришда самаралидир. Ушбу таъсирни ўрганиш учун [10] тадқиқотларда адаптив синов тартиби ишлаб чиқилган — стехиометрик пуркаш, ўзгармас айланиш тезлиги, ўт олдириш бурчаги ва ҳар бир ёқилғи турига мос индивидуал созламалар. Бу ёндашув турли ёқилғиларнинг реал иш шароитидаги таъсирини ҳаққоний таққослаш имконини беради.

Хулоса ўрнида, турли хил биомасса ва қишлоқ хўжалиги чиқиндиларидан олинадиган спиртлар ва уларнинг бензин билан аралашмалари транспорт ва авиация соҳалари учун самарали, экологик тоза ва энергия жиҳатдан мақбул ечимлар бўлиши мумкин. Бундай аралашмалар нафақат энергетик самарадорликни оширади, балки чиқиндиларни камайитириш, углерод изини пасайитириш ва қайта тикланадиган ресурслардан оқилона фойдаланиш имкониятини беради.

АДАБИЁТЛАР:

1. Zaichenko, V.M., L Zaichenko, V.M., Lavrenov, V.A., Larina, O.M. et al. Biomass Utilization for Energy Production. New Technologies. High Temp 58, 660–667 (2020). <https://doi.org/10.1134/S0018151X20040173>
2. Tawfik Badawy, Mebin Samuel Panithasan, James W.G. Turner, Jaeheun Kim, Donghee Han, Jonghyeok Lee, Abdullah S. AlRamadan, Junseok Chang, Performance and emissions evaluation of a multi-cylinder research engine fueled with ethanol, methanol, gasoline Euro-6, E85, and iso-stoichiometric ternary GEM mixtures operated at lean conditions, Fuel, Volume 363, 2024, 130962, ISSN 0016-2361, <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2024.130962>
3. Патент 2443762C2
4. Кузнецов Б.Н. Получение жидких топлив и их компонентов из древесной биомассы // Рос. Хим. Журнал, 2003, т.XLVII, №6. С. 83-91.
5. Патент 2562249C2
6. Ho, C.S., Peng, J., Yun, U. et al. Impacts of methanol fuel on vehicular emissions: A review. Front. Environ. Sci. Eng. 16, 121 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11783-022-1553-4>
7. Krishn Chandra, P.A. Lakshminarayanan, Avinash Kumar Agarwal, Feasibility of methanol-gasoline blends in a production grade spark ignited carbureted genset engine:

15-Iyul, 2025-yil

Particulate characterization and soot morphology, Fuel, Volume 389, 2025, 134461, ISSN 0016-2361, <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2025.134461>

8. Tobias Michler, Nicolas Wippermann, Olaf Toedter, Benjamin Niethammer, Thomas Otto, Ulrich Arnold, Stephan Pitter, Thomas Koch, Jörg Sauer, Gasoline from the bioliq® process: Production, characterization and performance, Fuel Processing Technology, Volume 206, 2020, 106476, ISSN 0378-3820, <https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2020.106476>

9. Патент 2605952С

10. Idris Cesur, Effects of water injection strategies on performance and exhaust emissions in an ethanol fueled gasoline engine, Thermal Science and Engineering Progress, Volume 34, 2022, 101397, ISSN 2451-9049, <https://doi.org/10.1016/j.tsep.2022.101397>

