

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ
БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ»
КеАҚ



КӨЛІК-ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



**«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» XIV ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»**

**PROCEEDINGS OF THE XIV INTERNATIONAL SCIENTIFIC- PRACTICE
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»**

Астана, 2026

УДК 656:620.9

ББК 65.37+65.305.1

A43

Редакционная коллегия:

Председатель – Талтенов А.А., член Правления – Проректор по науке и коммерциализации, д.х.н., профессор; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., ассоциированный профессор; Тлепиева Г.М. – заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Султанов Т.Т. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», к.т.н., доцент; Тогизбаева Б.Б. – заведующая кафедрой «Транспортная инженерия», д.т.н., профессор; Байхожаева Б.У. – заведующая кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н., профессор; Жумажанов С.К.– заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент; Садыкова С.Б. – заведующая кафедрой «Теплоэнергетика», PhD, доцент.

A43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения: XIV Международная научно-практическая конференция, 19 марта 2026г. / Подгот. А.А. Талтенов, У.Ш. Кокаев, Г.М. Тлепиева – Республика Казахстан, г.Астана, НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева», 2026. – 632 с.

ISBN 978-601-385-216-4

В сборник включены материалы XIV Международной научно-практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 19 марта 2026 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам логистики, организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего и ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.

ISBN 978-601-385-216-4

УДК 656:620.9
ББК 65.37+65.305.1

© НАО «ЕНУ имени Л.Н. Гумилева», 2026

**Секция 2 «ТРАНСПОРТ, ТРАНСПОРТНАЯ ТЕХНИКА И
ТЕХНОЛОГИИ»**

Алпысбаев Н.Қ., Касабеков М. И. ОРТА ҚАШЫҚТЫҚТАҒЫ ҰШАҚ ТИПТІ ҰШҚЫШСЫЗ ҰШУ АППАРАТЫНЫҢ АЭРОДИНАМИКАЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІНІҢ ҰШУ ҚАШЫҚТЫҒЫНА ӘСЕРІН ТАЛДАУ	316
Асанби А. Д., Кокаев У.Ш. ЖЕҢІЛ АВТОКӨЛІКТІҢ АРТҚЫ КӨРІНІС АЙНАЛАРЫНЫҢ АЭРОДИНАМИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ТАЛДАУ	320
Арпабекова А. М., Jan Vlnka КОНСТРУКЦИЯ КОВША ЭКСКАВАТОРА С КОЛЬЦЕВЫМ ЭЛЕМЕНТОМ ДЛЯ ПОДЪЕМА ГРУЗОВ	325
Арстамбаев С.О., Боярин В.А. ПОВЫШЕНИЕ ЖИВУЧЕСТИ И МОБИЛЬНОСТИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗЕНИТНОЙ ПУШКИ С-60 ПУТЕМ ИНТЕГРАЦИИ С КОЛЕСНЫМ БАЗОВЫМ ШАССИ	328
Әлібек Б.Ә., Жаманбаев Б.У. КОНТРЕЙЛЕРЛІК ТАСЫМАЛДАУДЫҢ ӘЛЕМДІК ТӘЖІРИБЕСІН ЖҮЙЕЛІ ТАЛДАУ	332
Бақытов Ж.Д., Каражанов А.А. МЕТАЛЛ ҰНТАҚТЫ КОМПОЗИЦИЯЛАРДЫҢ КӨЛІК БӨЛШЕКТЕРІНІҢ КОРРОЗИЯҒА ТӨЗІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІН ТАЛДАУ	335
Bekbay B.B., Sirgetayeva G.E. IMPROVING THE EFFICIENCY OF ELECTRIC MOTORS OF TRANSPORT VEHICLES UNDER LOW-TEMPERATURE CONDITIONS	339
Дуйсембаева Б.Ш., Тогизбаева Б.Б., Баташов С.И. ВЕРОЯТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ СПЕКТРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ НЕРОВНОСТЕЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ И МЕТОДЫ ИХ КЛАССИФИКАЦИИ	342
Ескендір І.А. ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА ПРИ СБОРКЕ АВТОМОБИЛЕЙ НА КОНВЕЙЕРНОЙ ЛИНИИ	348
Жұмағұл Қ. М., Сиргетаева Г.Е. ҚАЛАЛЫҚ ЖАҒДАЙДА ДИЗЕЛЬДІ ЖӘНЕ ЭЛЕКТР КӨЛІКТЕРІНІҢ ПАЙДАЛАНУ СИПАТТАМАЛАРЫН БАҒАЛАУ ӨЗЕКТІЛІГІ	353
Жанбатыр У., Жаманбаев Б.У. АСТАНА ҚАЛАСЫНЫҢ МЫСАЛЫНДА КӨЛІК ИНФРАҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІНЕ МИКРОМОБИЛЬДІЛІКТІҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ	356
Жаманкулов С.Т., Каражанов А.А. ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП АВТОПАРКТІ ПРЕДИКТИВТІ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ ЖҮЙЕСІН ТАЛДАУ	358
Қуанышбекова Қ.Қ., Тогизбаева Б.Б. ШӨМШТІ ЭЛЕВАТОРДЫҢ ЖҰМЫС ОРҒАНЫН ЕСЕПТЕУДЕ ҚАБЫҚША ТЕОРИЯСЫН ҚОЛДАНУ	361
Мамбетов Д.М., Джундибаев В.Е., Сахапов Р.Л. ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ	

МЕЖМОДУЛЬНОГО УСТРОЙСТВА КРЕПЛЕНИЯ СМЕННОГО РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПОГРУЗЧИКОВ	364
Омаров Б.Ж., Сиргетаева Г.Е. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА АСТАНА	366
Раунак Д.О., Костюченкова О.Н. СНИЖЕНИЕ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ ПРИЦЕПАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДЕМПФИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ	369
Тойлыбаев А.Е., Баймағамбетов А., Құрманәліұлы Д. АВТОМОБИЛЬДЕНДІРУ ДЕҢГЕЙІ ЖӘНЕ КӨЛІКТІК ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ НАРЫҒЫНДАҒЫ ҰСЫНЫСТАРДЫҢ АРТУЫ	372
Тулєков А.Б., Сахапов Р.Л., Кенесбек И.Б. МҰНАРА КРАНЫНЫҢ БУМ ЖҰМЫСЫНДАҒЫ ДӘНЕКЕРЛЕНГЕН ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ РӨЛІ	377

NACA 4412 профилі үшін жүргізілген 2D (XFoil/XFLR5) есептеулер Re артқан сайын профильдік кедергі азайып, аэродинамикалық сапаның жақсаратынын көрсетті. 3D (LLT) қанаттық есептеулерде индукциялық әсерлер толық кедергіні арттырып, профильдік бағалаумен салыстырғанда C_L/C_D көрсеткішін төмендететіні анықталды. Салыстырмалы талдау бойынша қарастырылған екі режим ішінде $V = 25\text{ м/с}$ жағдайы аэродинамикалық тұрғыдан тиімдірек. Алынған нәтижелер ұшақ типті ҰҰА қанатын алдын ала аэродинамикалық жобалау кезеңінде профиль таңдау және тиімді жұмыс режимдерін негіздеу үшін қолданылуы мүмкін.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Abbott I.H., von Doenhoff A.E. *Theory of Wing Sections*. Dover Publications, 1959.
2. Drela M. *XFOIL: An Analysis and Design System for Low Reynolds Number Airfoils*.
3. Deperrois A. *XFLR5 Analysis of Foils and Wings Operating at Low Reynolds Numbers*. User Guide, 2013.
4. Anderson J.D. *Fundamentals of Aerodynamics*. McGraw-Hill, 2017.
5. Raymer D.P. *Aircraft Design: A Conceptual Approach*. AIAA, 2012.

УДК 629.3.015.3

ЖЕҢІЛ АВТОКӨЛІКТІҢ АРТҚЫ КӨРІНІС АЙНАЛАРЫНЫҢ АЭРОДИНАМИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ТАЛДАУ

Асанби Армантемір Данатұлы

a.assanbi80@gmail.com

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ «Көлік инженериясы» кафедрасының магистранты,
Астана, Қазақстан

Кокаев Өміржан Шералыұлы

ЕҰУ «Л.Н.Гумилев атындағы Көлік-энергетика Факультетінің» деканы, т.ғ.к.,
доцент

kokayev_ush@enu.kz

Еуропалық Парламенттің деректері бойынша, жол көлігі барлық көлік түрлері арасында (теміржол, әуе, су) CO_2 шығарындыларының 70,2%-ын құрайды. Ал бұл көрсеткіштің 60,6%-ы жеңіл автокөліктердің үлесіне тиесілі [1]. Еуропалық Одақтың CO_2 және NO_x шығарындыларына қойылатын талаптарының қатаңдауына байланысты, автокөлік өндірушілері жанармай шығынын төмендетудің тиімді жолдарын іздестіруде. Осындай жолдардың бірі – автокөліктің аэродинамикалық кедергісін азайту болып табылады.

Аэродинамикалық кедергіні төмендетуде артқы көрініс айналарына қазіргі таңда ерекше назар аударылуда, себебі олар күрделі құйынды ағындарды тудырып, жалпы кедергіге елеулі үлес қосады. Бұл зерттеуде артқы көрініс айнасының екі түрлі орналасуы, сондай-ақ дәстүрлі айнаны камера жүйесімен ауыстыру нұсқасы салыстырылады. Зерттеу мақсаты – аталған конфигурациялардың жеңіл автокөліктің аэродинамикалық кедергі коэффициентіне әсерін әдісі арқылы сандық тұрғыдан бағалау және тиімді конструкцияны ұсыну.

Аэродинамикалық кедергі күші келесі формуламен өрнектеледі:

$$F_d = C_d \frac{\rho v^2}{2} S \quad (1)$$

мұндағы: F_d – аэродинамикалық кедергі күші, Н;
 C_d – аэродинамикалық кедергі коэффициенті;
 ρ – ауа тығыздығы, кг/м³;
 v – қозғалыс жылдамдығы, м/с;
 S – автокөліктің алдыңғы бетінің ауданы (мидель), м².

(1) формуладан көрініп тұрғандай, аэродинамикалық кедергіні төмендетудің екі негізгі жолы бар:

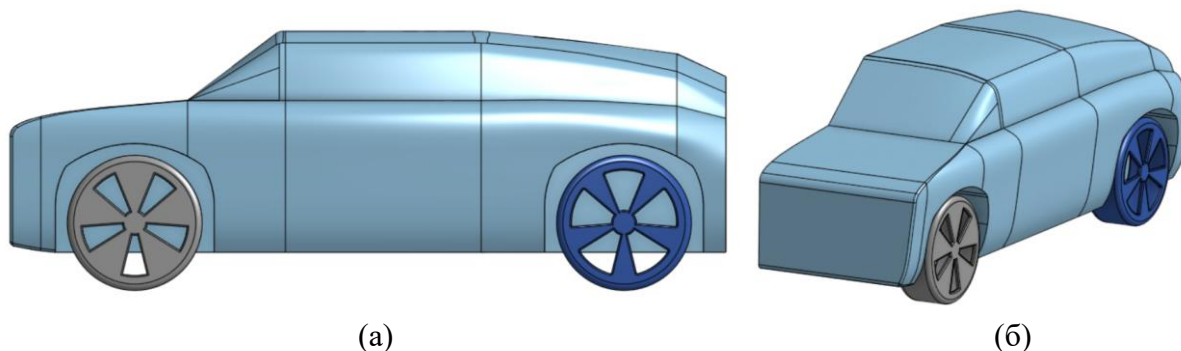
- алдыңғы бет ауданын (S) азайту;
- аэродинамикалық кедергі коэффициентін (C_x) төмендету.

Дегенмен, қазіргі автокөліктердің габариттік өлшемдері жылдан-жылға артып келеді. Бұл жолаушылардың ыңғайлылығына, қауіпсіздік талаптарына және жаңа технологияларды орналастыру қажеттілігіне байланысты. Нәтижесінде, алдыңғы бет ауданын азайту конструктивтік және эргономикалық тұрғыдан шектеулерге ұшырайды.

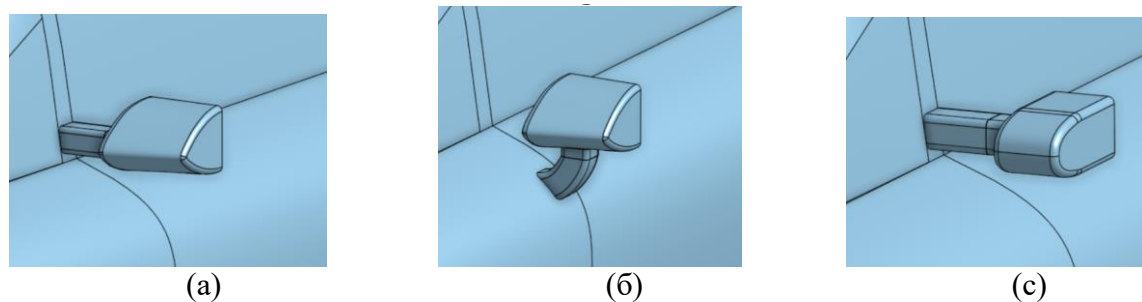
Сондықтан да, аэродинамикалық кедергі коэффициентін C_x төмендету – жанармай тиімділігін арттырудың перспективті және тиімді шешімі болып табылады. Кедергі коэффициентін оңтайландыру арқылы автомобильдің сыртқы алдыңғы бет ауданын өзгертпей-ақ, аэродинамикалық көрсеткіштерді айтарлықтай жақсартуға болады. Осы тұрғыда, артқы көрініс айналары сияқты жергілікті элементтерді жетілдіру ерекше маңызға ие.

Ал-Обайди мен Оттен [2] зерттеуінде артқы көрініс айналарының пішіні мен орналасуы аэродинамикалық кедергіге айтарлықтай әсер ететіні көрсетілген. Авторлар жүргізген сандық талдау нәтижесінде, айна тірегінсіз конструкцияны қолданған жағдайда автокөліктің аэродинамикалық кедергісін 4,5%-ға дейін төмендету мүмкіндігі анықталған [2]. Бұл көрсеткіш айналарды оңтайландырудың маңыздылығын және олардың жанармай тиімділігіне әсерін дәлелдейді.

Осы жұмыста зерттеу CFD (Computational Fluid Dynamics) әдісі негізінде жүзеге асырылды. Төменде көрсетілген жеңіл автокөліктің 3D моделі арқылы артқы көрініс айналарының автокөліктің аэродинамикалық кедергісіне әсері зерттелді.

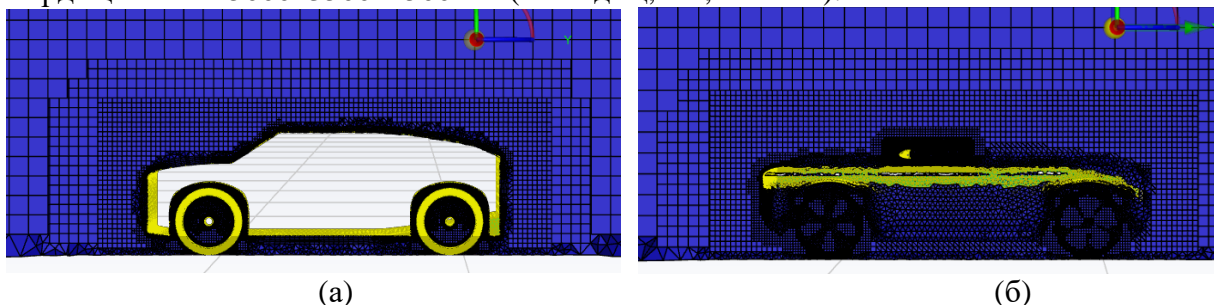


Сурет 1 – автокөліктің 3D моделі; а – жаныдағы көрінісі; б – изометриялық



Сурет 2 – артқы айналардың орналасуы; *a* – бүйір әйнекте орналасуы; *b* – есік денесінде орналасуы; *c* – камера бүйір терезесінде орналасуы.

Автокөліктің аэродинамикалық есебі Ansys Fluent бағдарламасы арқылы жүргізілді. Fluent Meshing қосымшасы арқылы есептеуге қажетті тор (mesh) дайындалды. Бұл өте маңызды қадам, себебі есептеулердің дәлдігі осыған тікелей байланысты [3]. Тордың өлшемі 5000*3500*2500 мм (Ұзындық, ені, биіктігі).



Сурет 3 – автокөлің торы; а – автокөліктің жалпы торы; б – айна маңындағы торы.

Сандық модельдеу барысында аэродинамикалық есептеулер k-omega GEKO (Generalized k-omega) турбуленттік моделі негізінде жүргізілді. Бұл модель күрделі күйінды ағындарды модельдеуде жоғары дәлдік көрсетеді [3]. Есептеулерде келесі шарттар қабылданды: ауа ағынының жылдамдығы: $v = 20$ м/с; ауа тығыздығы: $\rho = 1,225$ кг/м³ (стандартты атмосфералық жағдайда); ауа температурасы: $T = 26^\circ\text{C}$.

Жүргізілген сандық модельдеу нәтижесінде үш түрлі конфигурацияның аэродинамикалық кедергі коэффициенттері анықталды:

Кесте 1

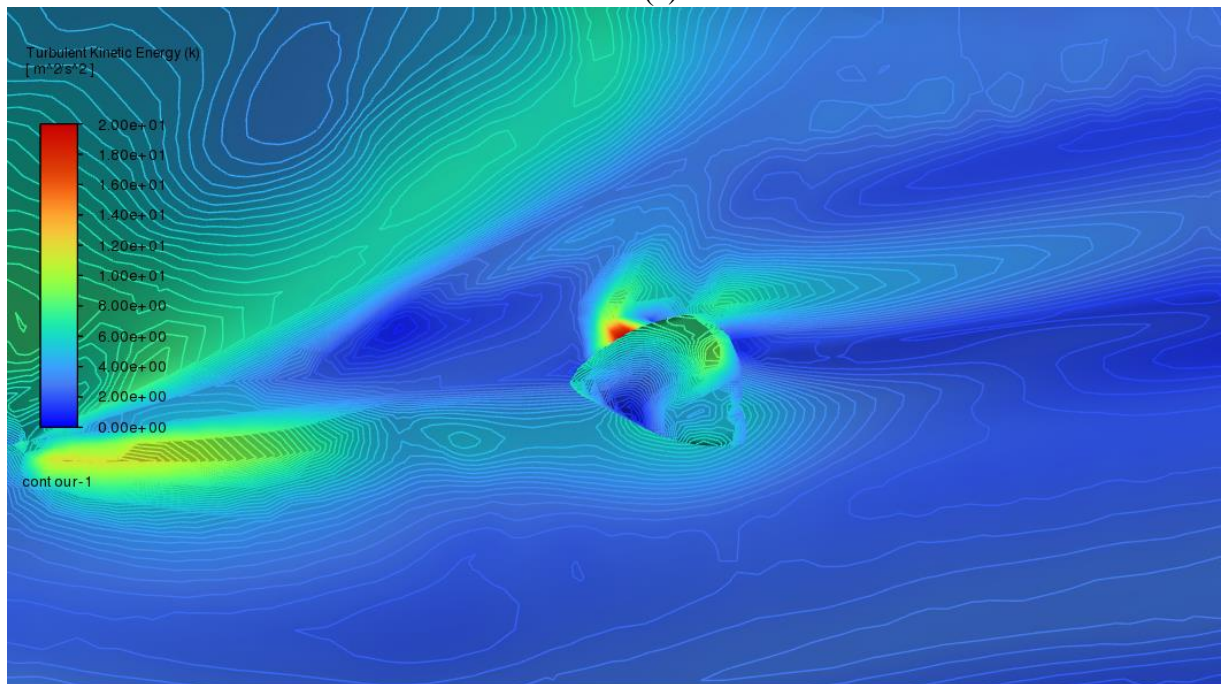
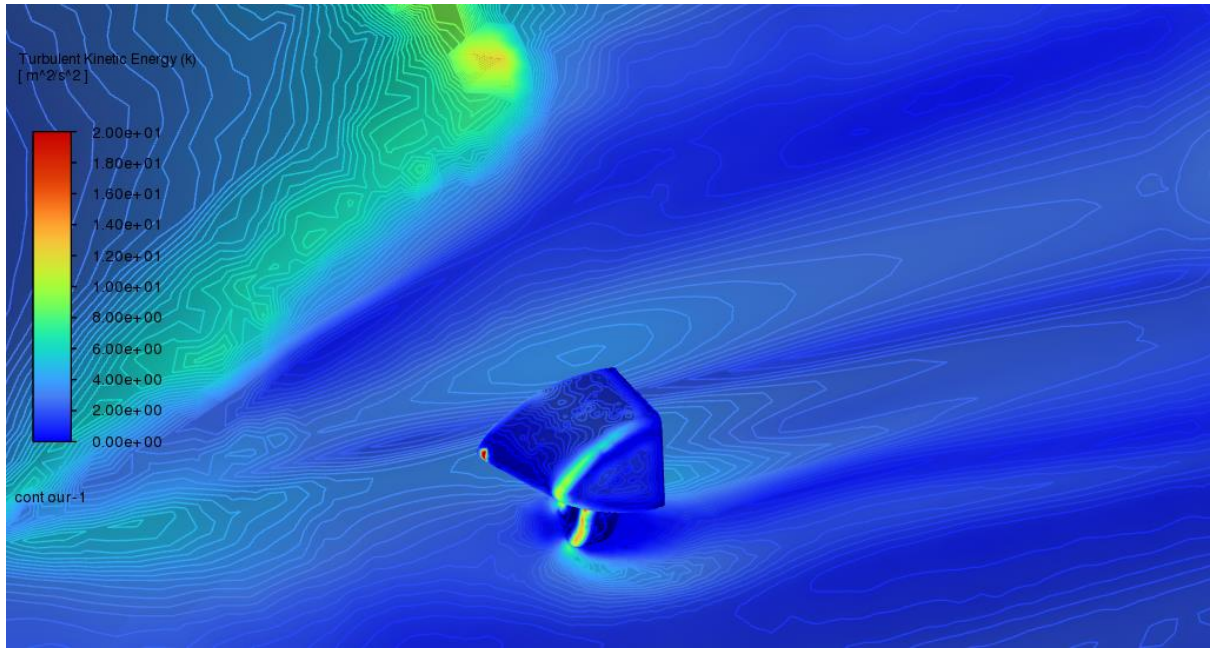
Нұсқа	C_d	%
(a)	0,4450	102,56
(б)	0,4339	100
(c)	0,4271	98,43

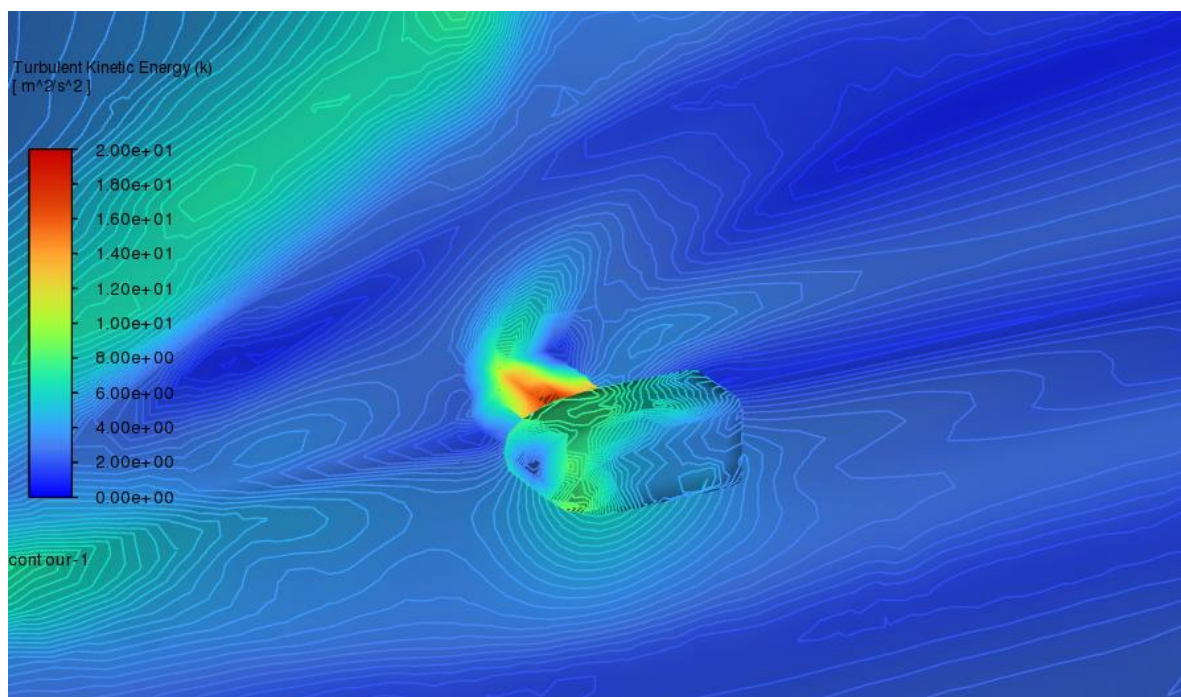
Бірінші нұсқа (a) ең жоғары аэродинамикалық кедергі көрсеткішіне ие болды. Екінші (б) және үшінші (c) нұсқалар арасындағы айырмашылық 0,0068 бірлікті құрады салыстырмалы түрде шамалы болды. Бұл айырмашылық пайыздық мәнде 1,57%-ға тең.

Айна орнына камера жүйесін қолданудың тиімділігі тек аэродинамикалық көрсеткіштермен ғана шектелмей, технологиялардың дамуымен камера өлшемдерін одан әрі кішірейту мүмкіндіктері артады. Нәтижесінде болашақта аэродинамикалық кедергіні одан да төмендетуге жол ашады. Сонымен қатар, камера жүйелері қосымша функционалдық мүмкіндіктер ұсынады.

Бірінші нұсқадағы айнаның есік денесіне орналасуы заманауи автокөліктерде кеңінен таралған. Мұның негізгі себебі – айнаның бүйір әйнектен қашық орналасуы турбулентті ағынның әйнек бетіне тиюін шектейді. Нәтижесінде: бүйір әйнекке түсетін аэро-акустикалық жүктеме азаяды; ауа ағыны әкелетін шаң-тозаң мен кірдің әйнекке жабысуы төмендейді; жоғары жылдамдықтарда пайда болатын діріл (вибрация) деңгейі кемиді [4].

Төменде автокөліктің артқы айнасы маңындағы турбуленттік ағынның кинетикалық энергиясы көрсетілген. Төменгі мән 0 м²/с²-ге тең және көк түспен, ал жоғарғы мән 20 м²/с²-ге тең (немесе одан жоғары) және қызыл түспен көрсетілген.





(с)

Сурет 4 – 3 нұсқаның турбуленттік ағынының салыстырмасы

Жүргізілген CFD зерттеулер нәтижесінде артқы көрініс айналарының үш түрлі конфигурациясының аэродинамикалық кедергіге әсері анықталды. Стандартты айна конструкциясы (а) $C_d = 0,4450$ ең жоғары кедергі көрсеткішіне ие болды, ал камера (с) жүйесі $C_d = 0,4271$ ең төменгі мәнді көрсетті. Екінші нұсқа аралық нәтиже (б) $C_d = 0,4294$ берді. Камера жүйесінің аэродинамикалық тиімділігі шамалы болғанымен, технологиялардың дамуымен оның өлшемдерін кішірейту мүмкіндігі болашақта айтарлықтай жақсартуларға жеткізуі мүмкін. Сонымен қатар, екінші нұсқа айна конструкциясының бүйір әйнекті ластану мен дірілден қорғаудағы артықшылықтары ескерілуі тиіс.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Интернет ресурс: <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20190313STO31218/co2-emissions-from-cars-facts-and-figures-infographics>
2. Ал-Обайди А. Ш. М., Оттен У. А. Aerodynamic analysis of personal vehicle side mirror // Journal of Engineering Science and Technology. 2018. 7th EURECA 2016 Special Issue. С. 52–64.
3. Интернет ресурс: https://youtube.com/playlist?list=PLtt6ZgUFmMLjplzWHZ9aObvd3n9_sBQ9&si=ytRYToPdwTwhyIZ
4. Bowes A. J., Hasan R. A Computational Analysis of Flow and Acoustics around a Car Wing Mirror // Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science 2015. Vol. II. WCECS 2015, October 21-23, 2015, San Francisco, USA. – 2015.