

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Автомобільний факультет

НАУКОВІ ПРАЦІ

**Міжнародної науково-практичної конференції
до Дня автомобіліста та дорожника**

**"Сучасні технології в автомобілебудуванні,
транспорті та при підготовці фахівців"**

23-25 жовтня 2023 р.

(Посвідчення УкрІНТЕІ № 572 від «19» грудня 2022 р.)



Харків 2023

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

КЕРІВНИКИ ОРГКОМІТЕТУ

Богомолов Віктор Олександрович – ректор ХНАДУ, д.т.н., професор, Заслужений діяч науки і техніки України, Лауреат Державної премії України, академік Транспортної академії України, голова організаційного комітету конференції;

Дмитрієв Ілля Андрійович – проректор ХНАДУ з наукової роботи, д.е.н., професор, Заслужений діяч науки і техніки України, академік Транспортної академії України, заступник голови організаційного комітету конференції;

Леонтєєв Дмитро Миколайович – декан автомобільного факультету ХНАДУ, д.т.н., відповідальна особа за організацію та проведення конференції

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ

Клименко Валерій Іванович - зав. кафедри автомобілів ХНАДУ, д.т.н., професор, Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, академік Транспортної академії України;

Гнатов Андрій Вікторович - д.т.н., професор кафедри автомобільної електроніки ХНАДУ;

Батигін Юрій Вікторович - зав. кафедри фізики ХНАДУ, д.т.н., професор, академік Транспортної академії України;

Волков Володимир Петрович – зав. кафедри технічної експлуатації та сервісу автомобілів ХНАДУ, д.т.н., професор, академік Транспортної академії України;

Матейчик Василь Петрович – декан автомеханічного факультету Національного транспортного університету м. Київ, д.т.н., професор, Відмінник освіти України, академік Транспортної академії України;

Воропай Олексій Валерійович – зав. кафедри деталей машин ХНАДУ, д.т.н., професор;

Подригало Михайло Абович – зав. кафедри технології машинобудування і ремонту машин ХНАДУ, д.т.н., професор,

Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, академік Транспортної академії України;

Воронков Олександр Іванович – зав. кафедри двигунів внутрішнього згоряння ХНАДУ, д.т.н., професор;

Сахно Володимир Прохорович – зав. кафедри „Автомобілі” НТУ, д.т.н., професор, академік Транспортної академії України;

Гелашвили Отар Георгієвич – декан транспортного і машинобудівного факультету д.т.н., проф. Грузинський технічний університет, Грузія;

Топалиди Валерій Анатольєвич – к.т.н., доцент Ташкентського автомобільно-дорожного університета, г. Ташкент, Узбекистан;

Димитров Ангел – проф. технічний Університет, м. Варна, Болгарія;

Роланд Лахмайер – доктор-інж., технічний Університет, м. Ганновер, Німеччина;

Алексей Антошків – доктор філософії, доктор-інж., Бранденбургський технічний університет, Німеччина;

Aleksander Wroblewski – Prof. dr. hab. eng., Польща;

Yuliya Gorb – Associate Professor, Department of Mathematics, University of Houston

Oleg Sergienko – Associate Professor, Engineering Institute of Universidad Autonoma de Baja California

ЗМІСТ

Секція 1. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ КОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛІВ

Альокса М.М.	14
Аналіз результатів тестування зимних шипованих шин розмірності 205/55R16 на гальмівну ефективність	
Васильєв О.С., Криворот А.І., Скорик М.О., Орисенко О.В.	15
Аналіз впливу умов експлуатації на паливно-економічні характеристики автомобіля КрАЗ-6322 із різними силовими агрегатами	
Войтків С.В.	18
Аналіз і вибір компоновальних схем для проектування модульно-уніфікованих повнопривідних колісних шасі	
Клименко В.І., Лукашов І.В.	21
Перспективні напрямки створення та удосконалення автомобілів марки «ХАДІ» в умовах статусу лабораторії національного надбання	
Колісник В.О.	23
Порівняльний аналіз однотрубних газових, гідравлічних та електромагнітних амортизаторів	
Леонтьєв Д.М., Сінельнік Д.Б.	24
Щодо впливу координати центру тяжіння вантажу на перерозподіл вертикальних реакцій в опорах причепа з центральними осями	
Леонтьєв С.М., Ярита О.О.	25
Щодо методики визначення температури при моделюванні робочих процесів в пневматичних приводах	
Сметанін Г.В., Ярита О.О.	26
Щодо питання розгону багатовісного автомобіля з електроприводом ведучих коліс	
Овчаренко Ю.Є.	27
Транспортні засоби категорії L та M ₁ G, як засоби рухомості для озброєння та воєнної техніки	
Рижих Л.О.	29
Вибір і обґрунтування параметрів крокового електродвигуна для модулятора АБС	

Чорний С.Л.	30
Аналіз конструкції підвісок автомобілів категорії М1 та вплив їх на маневрування	

Шуклінов С.М., Леонтьев Д.М., Ужва А.В., Ткачов О.Ю.	32
Визначення радіусу кочення колеса при моделюванні динаміки драгстера	

Секція 2. ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ І СЕРВІС АВТОМОБІЛІВ

Болдовський В.М.	37
Розвиток транспортної інфраструктури для експлуатації електричних автомобілів в Україні	

Волков В.П., Грицук І.В., Волкова Т.В.	38
Альтернативні технології в технічній експлуатації автомобілів	

Горбик Ю.В.	41
Метод діагностування електромагнітних форсунок систем впорску бензину на основі оцінки їх продуктивності	

Зибцев Ю.В.	46
Розвиток обладнання для діагностики ходової частини автомобіля	

Макаров В.А., Савенок Д.В., Кузьмін В.С.	49
Напрямки розвитку системи мотивації працівників підприємств автосервісу	

Малов І.О., Шакарян А.А., Павленко В.М.	52
Застосування штучного інтелекту в системах зворотного зв'язку з водієм автомобіля	

Мармут І.А, Себко Д. П.	54
Аналіз поздовжньої стійкості тривісного автомобіля на роликовому стенді схеми «1+1»	

Мастепан М.А., Кузьміна В.П., Шамшур А.Е.	57
Оцінка ефективності технічного забезпечення виробничого процесу підприємства автосервісу	

Мастепан С.М.	60
Удосконалення процесів управління запасами матеріальних ресурсів для обслуговування автомобілів	

Мастепан С.М., Макарова Т.В., Виноградов М.С. 63
Організація системи моніторингу процесу виробництва послуг на підприємстві автосервісу

Наглюк М.І. 66
Залежність зміни електропровідності антифризу від температури

Назаров О.І., Семченко В.В. 69
Оцінка відносного зносу фрикційних поверхонь гальмівних механізмів легкових автомобілів

Осадчий М.М., Степашко І.О., Павленко В.М. 72
Аналіз підходів до керування терміном експлуатації автомобіля

Худяков І.В., Грицук І.В., Пінчук А.В., Музичка Д.Г. 75
Особливості системи дистанційного моніторингу комплексу експлуатації транспортного засобу

Шкрябло А.В., Покотис І.О., Павленко В.М. 79
Аналіз автоматизованих систем діагностики легкових автомобілів

Секція 3. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ

Болдовський В.М. 82
Підвищення якості виготовлення деталей вдосконаленням системи контролю точності металорізальних верстатів

Войтків С.В. 83
Концепція створення типорозмірного ряду модульно-уніфікованих повнопривідних колісних шасі

Дудукалов Ю.В., Бобрусенко О.О., Фролов С.Є. 86
Структурні рівні інтелектуалізації роботизованих технологічних об'єктів

Захарчук О.В., Собко М.П., Проневич В.В., Танюк С.А. 89
Економічна доцільність відновлення деталей транспортних засобів

Секція 4. ПЕРСПЕКТИВНІ ДВЗ

Афонін В.М., Воробйов Д.В., Кульбачний Є.І. 91
Вибір раціональних параметрів впускного тракту для поліпшення умов наповнення циліндрів дизеля

Балака М.М., Лисак С.І., Міщук Д.О., Рєпін В.Ю.	93
Проблеми та перспективи застосування альтернативних видів палива на автотранспорті	
Воронков О.І., Стрілець М.В., Круговий А.О., Ганцев В.В.	96
Установка для випробування двигунів	
Воронков О.І., Гончаров С.В., Датченко С.В.	99
Підвищення потужності моторгенератора	
Гора М.Д.	102
Поліпшення показників сучасного бензинового двигуна в режимах повних навантажень використанням кисневмісного газу	
Грицук І.В., Туріца В.М., Шпирко А.Ю., Шпаков Р.І., Федоров Д.В.	103
Підвищення ефективності експлуатації енергетичної установки судна «AIDACOSMA» за рахунок використання газових палив в умовах портової інфраструктури	
Грицук І.В., Романцов А.В., Ступаков Д.О., Ткаченко Ю.А., Ткачук Д.В.	110
Особливості реалізації задачі підвищення оперативної готовності енергетичної установки портового буксиру шляхом удосконалення його теплової підготовки	
Грицюк О.В., Сусла А.О.	115
Аналіз розвитку підходів до моделювання зпх автомобільного дизеля у вітчизняному двигунобудуванні	
Єфремов А.О.	120
Розробка вимірювального комплексу по дослідженню хвильових явищ у впускному колекторі дизельного двигуна	
Корогодський В.А., Усов О.О., Матиско О.О., Хомутов М.А., Журавель О.А.	122
Визначення впливу конструктивних особливостей надпоршевого об'єму двотактного двигуна на інтенсивність руху робочого тіла в камері згоряння	
Криштопа Л.І., Власюк Ю.С., Труханівський А.М., Левко А.В.	128
Покращення паливно-економічних характеристик ДВЗ шляхом їхнього переведення на водневі палива	
Криштопа С.І., Мисів О.О., Гріштор Т.Т., Солярчук І.М.	131
Дослідження показників роботи переобладнаного на піролізний газ дизельного двигуна	

Кузьменко А.П., Солодкий Є.І., Стоянов Б. Д., Кульминський О.О.	134
Основні тенденції створення та дослідження сучасних вітчизняних швидкохідних дизелів розмірності 8,8/8,2 що перекривають діапазон потужності 25-150 квт	
Ліньков О.Ю., Шевченко О.С.	137
Підвищення надійності деталей камери згорання двигунів за рахунок моніторингу роботи паливної системи	
Манойло В.М., Солодкий Є.І., Федорченка М.С., Пігарєв Д.О.	139
Шляхи екологізації дизелів застосуванням зовнішньої нейтралізації відпрацьованих	
Міщенко М.Т.	141
Дослідження тенденції світового розвитку патентування розробок в галузі автомобілебудування	
Нікітченко І.М., Созикін М.В., Махиненко Б.Г.	144
Розрахунок робочого процесу гібридної силової пневматичної установки на базі двигуна 4Ч 7,5/7,35	
Погорлецький Д.С., Грицук І.В., Худяков І.В.	146
Моніторинг температур охолоджуючої рідини двигуна транспортного засобу з утилізацією теплоти відпрацьованих газів тепловим акумулятором	
Сікерін В.Є., Стукал І.С., Чебаненко В.В., Янковський Д.О., Білоусов Є.В.....	149
Оптимізація геометричних параметрів проточної частини газоподаючого модуля малооборотного газодизельного двигуна	
Тесленко Е.В., Савич Д.В., Сироватський Л.В.	152
Розробка загального виду клапанного механізму з гідравлічним приводом клапанів	
Чучуменко Б.С., Кравченко С.С.	155
Обґрунтування параметрів послідовної гібридної силової установки легкового автомобіля	
Arsenii Buchok, Tatyana Kolesnikova, Vitalii Herasymenko, Valentyn Babych.	158
Analysis of modeling methods for creating a rodless internal combustion engine with cylinder deactivation	

Oleksandr Kakun, Tatyana Kolesnikova, Artem Didyk, Danylo Podolskiy, Mikhailo Kobilyatsky, Sergei Zavgorodnii, Yehor Yemets 162
Theoretical studies of two-stroke engine with adjustable compression ratio

Roman Varbanets, Dmytro Minchev, Iryna Savelieva, Andriy Rodionov, Tetiana Mazur, Sviatoslav Psariuk, Vyacheslav Bondarenko, Vladyslav Kyrnats 166
Improving diagnostic methods for ship diesel engines to meet international maritime organization (imo) carbon reduction requirements

Skonieczna Daria, Vrublevskyi Oleksandr, Wesolowski Pawel 169
Correlation analysis of physicochemical, rheological and tribological properties of used lubricants

Секція 5. МОДЕЛЮВАННЯ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ І КОНСТРУКЦІЙ

Авершин А.Г. 172
Питання чисельного моделювання поширення забруднень з точки зору використання ГІС технологій

Біловол О.В. 176
Метричні властивості простору як відображення особливостей механічної системи

Воропай О.В., Шарапата А.С. 179
Дослідження впливу кута зачеплення на параметри прямозубої циліндричної передачі

Гогоренко О.А., Немченко А.В. 182
Оцінка ймовірності утворення конденсату в охолоджувачах наддувного повітря

Єгоров П.А., Поваляєв С.І. 185
Відновлення роботоздатності неметалевих зубчастих передач

Карпенко В.О., Нескреба Е.Є. 188
Жорсткість як параметр оцінки стану автомобільної шини в період стартового руху

Коряк О.О. 191
Особливості сферичного руху хрестовини шарніра нерівних кутових швидкостей

Красніков С.В. 194
Модальний аналіз парової турбіни великої потужності поблизу робочої частоти

Міщенко І.В., Чернов В.М.	198
Особливості застосування квазістаціонарного методу при розрахунках складних пневмомеханічних систем	

Роговий А.С., Рень Ціншен, Нескорожений А.О., Тімченко Є.І.	201
Взаємне розташування тангенціальних каналів вихорокамерних нагнітачів у бездренажному режимі роботи	

Секція 6. АВТОТЕХНІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ТА БЕЗПЕКА ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Бороденко Ю.М.	205
Класифікаційний аналіз електронних систем допомоги водію та безпеки руху	

Ганжеєв Д.І., Фалендиш А.П.	208
Каталізатори критичних психоемоційних станів учасників дорожнього руху	

Колісник М.П., Лиходій О.С., Червоноштан А.Л., Кріпак М.С., Копа С.А.	211
Моделювання стійкості автомобіля, як зразка технічної системи, при русі на спуск та можливому повздовжньому перекиданні	

Ярита О.О., Шаповаленко В.О.	214
Аналіз методик дослідження бокового зіткнення для нових транспортних засобів	

Секція 7 . ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТІ ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ

Аргун Щ.В., Гнатов А.В., Ульянець О.А., Трунова І. С.	217
Аналіз можливостей впровадження електробусів у міському транспорті в Україні	

Аргун Щ.В., Свідлов В.А.	220
Інноваційні технології для ефективних гібридних та електричних приводів у сучасних автомобілях	

Болдовський В.М.	222
Перспективи використання в Україні автомобілів, що працюють на сонячній енергії	

Борисенко А.О., Церковний Д.О.	223
Дослідження удосконалених систем допомоги водію	

Бороденко Ю.М., Волобуєв Д.С.	227
Економічні та соціальні аспекти віртуалізації лабораторного практикуму в електротехнічних дисциплінах	
Бороденко Ю.М., Гребенніков Д.О.	229
Визначення вихідних даних для енергетичного розрахунку рекуперативного пневмогібриду	
Войтків С.В.	232
Тенденції і перспективи розвитку конструкцій маловантажних міських розвізних електромобілів	
Гнатов А.В., Буряківський В.А.	235
Аналіз тестів запасу руху електромобілів	
Гнатов А.В., Сохін П.А., Долгій М.О.	238
Дослідження обладнання автокемпера автономною сонячною електростанцією	
Гнатов А.В., Товстокорий М.Ю.	242
Аналіз роботи системи екстреного гальмування за різних дорожніх обставин	
Гнатов А.В., Ульянець О.А., Никоненко О.О.	246
Індукційний підігрів повітря в пневмодвигуні для міського автотранспорту	
Двадненко В.Я., Коновалов Д.Г.	250
Підвищення ефективності автомобільного генератора шляхом використання активного випрямляча	
Двадненко В.Я., Медведський К.І.	253
Підвищення ефективності зарядки автомобільного акумулятора при експлуатації в міських умовах	
Дзюбенко О.А., Богдан Д.І.	255
Інформаційно-вимірювальний комплекс для дослідження ефективності фотоелектричних панелей	
Дзюбенко О.А., Лисак І.А.	258
Розробка універсальної рухомої платформи з електроприводом	
Дембіцький В.М.	261
Підвищення ефективності систем рекуперативного гальмування: огляд сучасних досліджень	
Моргунов О.С.	264
Алгоритм конвертація автомобіля MITSUBISHI ASX 2010 в електромобіль	

Нечаус А.О., Рикун В.Г., Васильєв В.Ю.	267
Застосування систем автоматизованої обробки автомобільної діагностичної інформації	
Нечаус А.О., Воронінко М.А.	270
Дослідження системи керування гібридною силовою установкою електромобіля у динамічних режимах	
Нечаус А.О., Драчук Р.А.	274
Моделювання системи керування швидкістю та моментом двигуна електромобіля	
Нечаус А.О., Ручка О.О., Лавчи М.В.	276
Дослідження електронних систем керування двигунами внутрішнього згоряння сучасних автомобілів в ході приймально-здавальних випробувань	
Смирнов О.П., Борисенко В.О.	278
Перспективи використання технології від електромобіля до мережі для умов України	
Hanna Hnatova	281
Justification of the importance of improving the battery management system in electric vehicles	

Висновки

1) З рис. 2,а видно, що при кутах α більше 28° напруження сильно зростають (величина сходинки зростає і згодом стає значно більшою), а габарити зменшуються вже незначно. Тому дослідження підтвердили відомий факт, що найбільш раціональний діапазон кутів зачеплення 20° – 28° , (до 20° може виникати підрізання та інші шкідливі явища).

2) Значення кута зачеплення α в діапазоні 20° – 25° (навіть до 28°) можна досягти використанням стандартного зубонарізного інструмента (з $\alpha=20^\circ$) та максимально допустимого зсуву $x_1=x_{\max}$.

Література

1. J. J. Uicker Jr., Gordon R. Pennock, і J. E. Shigley, Theory of Machines and Mechanisms. New York, Oxford, Oxford University Press, 2017.
2. Гречко, Л. П. Розширений конспект лекцій з теорії механізмів і машин / Л. П. Гречко, В. А. Перегон. Харків: ХНАДУ, 2023. 440 с.
3. Autodesk 3D Design, Engineering & Construction Software [Online]. Available: <https://www.autodesk.com>.
4. Курмаз Л. В. (2010) Основи конструювання деталей машин. Kurmaz L. V. (2010) Osnovy konstruyuvannya detaley mashyn [Fundamentals of designing machine parts]
5. Момот Д. І., Шарапата А. С. Передачі зачепленням. Розрахунок на міцність. Харків, ХНАДУ, 2007, 183 с.

Гогоренко Олексій Анатолійович, к.т.н., доцент, Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, oleksii.gogorenko@nuos.edu.ua
Немченко Андрій Володимирович, аспірант, Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, nemchenkoandrey89@gmail.com

ОЦІНКА ЙМОВІРНОСТІ УТВОРЕННЯ КОНДЕНСАТУ В ОХОЛОДЖУВАЧАХ НАДДУВНОГО ПОВІТРЯ

При проектуванні та випробуваннях охолоджувачів наддувного повітря (ОНП) та систем охолодження ДВЗ необхідно врахувати режими роботи, при яких відбувається конденсація вологи в наддувному повітрі, щоб оцінити можливі наслідки даного процесу. Особливо важливо враховувати, що конденсація вологи супроводжується виділенням тепла в процесі фазового переходу, що тягне за собою підвищення температури повітря, яке проходить через ОНП, та збільшення теплового потоку, що передається від ОНП до охолоджуючої рідини. Це, у свою чергу, може призвести до підвищення температури масла та охолоджуючої рідини в системах двигуна. Врахування

цих факторів потрібне для забезпечення надійної та ефективної роботи систем охолодження та запобігання можливим проблемам у роботі ДВЗ.

Пропонується метод розрахунку охолоджувачів наддувного повітря з урахуванням можливого утворення конденсату, який є зручним для виконання на комп'ютері та не потребує використання $I-d$ діаграм для розрахунків. Основою розрахунку є алгоритм вирішення так званої оберненої задачі розрахунку теплообмінника на основі залежності між числом одиниць переносу тепла (NTU) та тепловим ККД (η) [1]. Практично розрахунок теплообмінника з утворенням конденсату рекомендується виконувати, розбиваючи його на декілька коротких сегментів вдовж напрямку руху повітря (зазвичай це один ряд трубок). Описаний метод відтворює графічний підхід до визначення зміни вологості в поверхневому охолоджувачі на основі аналітичного опису окремих елементів $I-d$ діаграми та подальших побудов на її основі. Ці побудови також надаються у формі аналітичних описів відповідних дій на підставі відомих рекомендацій.

На основі методики оберненого розрахунку ОНП з вищеописаними особливостями, були розглянуті можливості охолодження наддувного повітря двигуна типу MTU 20V4000G63 (20ЧН 17/21) при різних рівнях наддуву. Розглядалася маловитратна система охолодження, яка могла б забезпечити мінімальну температуру повітря за ОНП серед відомих рекуперативних систем [2, 3].

На основі проведених розрахунків встановлено, що вже при значенні ϕ (відносна вологість) приблизно 0,45 для середніх літніх умов центральної частини України, спостерігається зростання температури повітря за ОНП, яке обумовлено утворенням конденсату (рис. 1). У цей же час загальна теплова потужність теплового потоку від наддувного повітря до системи охолодження збільшується через тепло від конденсату, який випадає на поверхні теплообміну. Це призводить до збільшення температури охолоджуючої рідини (в більшій мірі) та масла (в меншій мірі) на виході із двигуна. Підвищення температури охолоджуючої рідини за двигуном при великих значеннях ϕ може перевищити допустимі значення і викликати примусове зниження потужності.

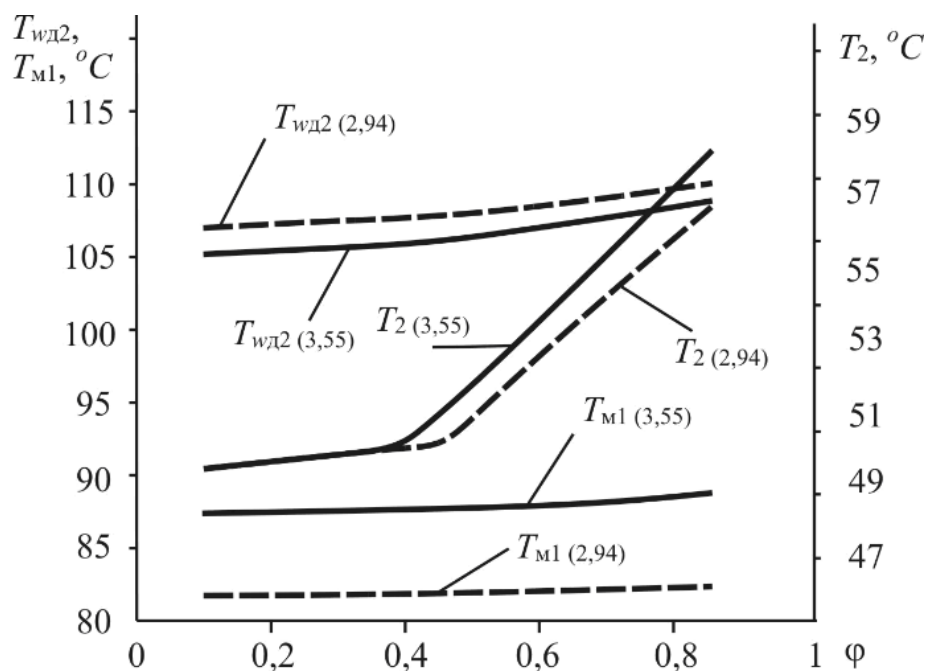


Рисунок 1 – Залежності температур наддувного повітря за ОНП, температури охолоджуючої рідини і температури масла за двигуном від відносної вологості оточуючого повітря (ϕ) при різних рівнях наддуву та при однакових початкових значеннях T_2 . Числа в дужках вказують на ступінь підвищення тиску наддуву в ТК

Ефект впливу тиску наддувного повітря на погіршення роботи ОНП через конденсацію води може відрізнитися в залежності від початкових параметрів розглянутих ОНП і систем охолодження. За однакових ККД охолоджувачів наддувного повітря конденсація води для двигуна з підвищеним наддувом призводить до більшого зростання температури повітря за ОНП, ніж для двигуна з низьким наддувом.

Література

1. Kuppan Thulukkanam. Heat Exchanger Design Handbook // CRC Press, Second Edition. – 2013, 1245 p.
2. Мошенцев Ю. Л. Базова схема системи охолодження ДВЗ, як основа для створення високоефективних систем / Ю. Л. Мошенцев, О. А. Гогоренко // Збірник наукових праць НУК. – Миколаїв: НУК, 2023. – № 1 (490). – С. 86-95 [doi.org/doi.org/10.15589/znp2023.1\(490\).11](https://doi.org/10.15589/znp2023.1(490).11)
3. Yuryi Moshentsev, Oleksiy Gogorenko, Olha Dvirna. Rational Liquid Cooling Systems of Internal Combustion Engines // Advances in Science and Technology Research Journal 2022, 16(1), p. 158-169. doi.org/10.12913/22998624/144345