

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи

Івано-Франківського
національного технічного
університету нафти і газу

Чудик І. І.



ВИСНОВОК

фахового розширеного семінару кафедри нафтогазових машин та обладнання Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Гнип Марії Михайлівни на тему «Підвищення енергоефективності пересувних дизельних компресорних станцій нафтогазової галузі» поданої на здобуття ступеня доктора філософії (галузь знань 13 – Механічна інженерія, спеціальність 133 – Галузеве машинобудування)

Актуальність теми та її зв'язок із планами науково-дослідних робіт.

Широке застосування в нафтогазовій галузі, зокрема в нафтогазовому технологічному транспорті, знайшли пересувні дизельні компресорні станції. Витрати на технологічний транспорт становлять істотну частку в собівартості основної продукції нафтогазової галузі, тому зниження вартості їхньої транспортно-технологічної роботи – актуальне завдання.

Одним з основних напрямків зниження собівартості роботи технологічного транспорту, в тому числі пересувних дизельних компресорних станцій, є скорочення їхнього енергоспоживання. Але проблема мінімізації витрат енергії мобільними установками на виконання технологічних операцій ще далека від остаточного вирішення. Дослідженню зниження енергоспоживання стаціонарних компресорних установок з різними типами силових приводів нафтогазової галузі присвячено роботи значної кількості вчених, проте питання комплексного зменшення енергоспоживання специфічних пересувних дизельних компресорних станцій за рахунок ефективного використання надлишкової теплоти залишено поза увагою.

Таким чином, розроблення шляхів зниження енергоспоживання пересувних дизельних компресорних станцій є актуальною задачею для нафтогазової галузі, що дозволить покращити енергетичні та паливно-економічні показники мобільних технологічних установок.

Зв'язок теми дослідження з планами науково-дослідних робіт.

Тематика роботи є частиною планових державних науково-дослідних робіт з розвитку нафтопромислового комплексу України і базується на результатах держбюджетної науково-дослідної роботи «Розробка енергоефективних рішень та їх застосування в промисловості та на транспорті», номер державної реєстрації № 0195U026337. Виконання цих робіт передбачено координаційним

планом Міністерства освіти і науки України “Наукові основи розробки нових технологій видобутку нафти і газу, газопромислового обладнання, поглибленої переробки нафти і газу з метою одержання високоякісних моторних палив, мастильних матеріалів, допоміжних продуктів і необхідної сировини”. Даний план входить до національної програми «Енергетична стратегія України до 2035 року: «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність».

Конкретна особиста участь автора в одержанні результатів та особистий внесок у них автора у публікаціях.

Основні теоретичні положення, висновки та наукові результати дослідження, що виносяться на захист, одержані автором самостійно. У працях, написаних у співавторстві, автору належить: експериментальні дослідження викидів оксидів азоту у відпрацьованих газах конвертованих на газ дизельних двигунів [1]; встановлення залежностей зміни ефективної питомої витрати палива конвертованого на газ дизельного двигуна [2]; експериментальні дослідження складу та енергетичної цінності піролізних газів [3]; дослідження можливості рекуперації енергії трибоелектричних процесів в парах тертя технологічного транспорту [4]; теоретичні розрахунки енергоефективності дизельних двигунів нафтогазового технологічного транспорту при їхньому переведенні на альтернативні палива [5]; теоретичні розрахунки економічної доцільності переобладнання дизельних двигунів нафтогазового технологічного транспорту альтернативні палива [6]; дослідження складу і теплоти згорання піролізних газів як палива для конвертованих на газ дизельних двигунів нафтогазового технологічного транспорту [7]; експериментальні дослідження питомої витрати палива дизельних двигунів нафтогазового технологічного транспорту при їхньому переведенні на альтернативні палива [8]; теоретичні дослідження ефективної потужності дизельних двигунів компресорних агрегатів при їхньому переведенні на альтернативні палива [9]; теоретичні дослідження напрямів підвищення енергоефективності існуючих пересувних дизельних компресорних станцій [10]; опис та розрахункові формули математичної моделі охолодження стисненого газу пересувних дизельних компресорних станцій [11]; аналітичні залежності викидів оксидів азоту у відпрацьованих газах двигунів конвертованих на альтернативні палива [12]; механізм утворення оксидів азоту у відпрацьованих газах дизельних двигунів конвертованих на альтернативні палива [13]; технологія конвертації дизельних двигунів на альтернативні палива [14]; розрахунок викидів оксидів азоту у відпрацьованих газах дизельних двигунів [15]; експериментальні дослідження потужності двигунів при їхньому переведенні на альтернативні палива [16]; експериментальні дослідження токсичних компонентів у відпрацьованих газах двигунів при їхньому переведенні на альтернативні палива [17]; експериментальні дослідження теплоти згорання піролізних газів [18].

№ п/п	Автори, назва публікації	Особистий внесок дисертанта, зміст	%
1	Kryshchak S., Panchuk M., Dolishnii B., Kryshchak L., Hnyp M., Skalatska O. Research into emissions of nitrogen oxides	Експериментальні дослідження викидів оксидів азоту у від-	25

№ п/п	Автори, назва публікації	Особистий внесок дисертанта, зміст	%
	when converting the diesel engines to alternative fuels. <i>Eastern-European journal of enterprise technologies</i> . 2018. 1/10 (91). P. 16–26.	працьованих газів дизельних двигунів конвертованих на альтернативні види палива	
2	Kryzhanivskiy Y., Kryshchop S., Kryshchop L., Hnyr M., Mykytii I. Conversion of diesel engine to alternative bio-alcohol fuel. <i>Journal of New Technologies in Environmental Science</i> . 2019. Volume 3, Issue 3, P. 123–131.	Встановлення залежностей зміни ефективної питомої витрати палива конвертованого на газ дизельного двигуна	25
3	Kryshchop S., Kryshchop L., Kozak F., Hnyr M., Mykytii I., Tseber M. Composition and energy value research of pyrolyse gases. <i>Journal of New Technologies in Environmental Science</i> . 2020. Volume 3, Issue 3, P. 123–131.	Експериментальні дослідження складу та енергетичної цінності піролізних газів	70
4	Криштопа С.І., Криштопа Л. І., Прунько І. Б., Мельник В. М., Гнип М. М. Експериментальні дослідження металополімерних пар тертя з врахуванням трибоелектричних процесів. <i>Проблеми трибології</i> . 2016. 4. С. 55–60.	Дослідження можливості рекуперації енергії трибоелектричних процесів в парах тертя нафтогазового технологічного транспорту	70
5	Микитій І. М., Гнип М. М., Криштопа С. І. Енергоефективність дизельних двигунів нафтогазової галузі при їхньому переведенні на альтернативні палива. <i>Нафтогазова енергетика</i> . 2017. 2 (28). С. 103–110.	Теоретичні розрахунки енергоефективності дизельних двигунів нафтогазового технологічного транспорту при їхньому переведенні на альтернативні палива	40
6	Гнип М. М., Микитій І. М., Криштопа С. І. Дослідження економічної доцільності переобладнання дизельних двигунів нафтогазової галузі на альтернативні палива. <i>Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ</i> . 2017. 4 (65). С. 88–95.	Теоретичні розрахунки економічної доцільності переобладнання дизельних двигунів нафтогазового технологічного транспорту на альтернативні палива	40
7	Криштопа С. І., Криштопа Л. І., Гнип М. М., Микитій І. М., Мельник В. М., Дикун Т. В. Дослідження складу і теплоти згорання піролізних газів як палива для конвертованих на газ дизельних двигунів нафтогазового технологічного транспорту. <i>Сучасні технології в машинобудуванні та</i>	Дослідження складу і теплоти згорання піролізних газів як палива для конвертованих на газ дизельних двигунів нафтогазового технологічного транспорту	25

№ п/п	Автори, назва публікації	Особистий внесок дисертанта, зміст	%
	<i>транспорті. 2019. (2). С. 84–94.</i>		
8	Крижанівський Є. І., Криштопа С. І., Криштопа Л. І., Гнип М. М., Микитій І. М. Експериментальні дослідження показників дизельного двигуна за умови його роботи на біометанолі. <i>Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. 2019. 86, Т.1. С. 90–100.</i>	Експериментальні дослідження питомої витрати палива дизельних двигунів нафтогазового технологічного транспорту при їхньому переведенні на альтернативні палива	25
9	Криштопа С. І., Криштопа Л. І., Гнип М. М., Микитій І. М. Дослідження показників дизель-компресорного агрегату при його роботі на альтернативному біопаливі. <i>Нафтогазова енергетика. 2019. 2 (32). С. 88–96.</i>	Теоретичні дослідження ефективної потужності дизельних двигунів компресорних агрегатів при їхньому переведенні на альтернативні палива	30
10	Криштопа С. І., Криштопа Л. І., Гнип М. М., Микитій І. М., Цебер М. М. Розроблення енергоефективної системи охолодження газу пересувних дизельних компресорних станцій нафтогазової галузі. <i>Нафтогазова енергетика. 2020. 2 (32). С. 88–96.</i>	Теоретичні дослідження напрямів підвищення енергоефективності існуючих пересувних дизельних компресорних станцій	35
11	Криштопа С. І., Криштопа Л. І., Козак Ф. В., Гнип М. М., Микитій І. М., Цебер М. М. Створення математичної моделі розрахунку енергоефективності пересувних дизельних компресорних станцій. <i>Нафтогазова енергетика. 2019. 4 (34). С. 98–106.</i>	Опис та розрахункові формули математичної моделі охолодження стисненого газу пересувних дизельних компресорних станцій	30
12	Kryzhanivskiy Y., Kryshchopa S., Melnyk V., Dolishnii B., Hnyr M. On the use of alternative fuels in internal combustion engines. <i>INTERNATIONAL SCIENTIFIC-TECHNICAL CONFERENCE «CURRENT PROBLEMS of TRANSPORT»</i> : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (м. Тернопіль, 28-29 травня 2019 р.). Тернопіль, 2019. С. 185–194.	Аналітичні залежності викидів оксидів азоту у відпрацьованих газах двигунів конвертованих на альтернативні палива	25
13	Kryshchopa S., Hnyr M., Kryshchopa L. CREATION OF MATHEMATICAL MODEL OF EMISSION OF NITROGEN OXIDES OF DIESEL ENGINES CONVERTED TO GAS. <i>ACTUAL PROBLEMS OF RENEWABLE POWER</i>	Механізм утворення оксидів азоту у відпрацьованих газах дизельних двигунів конвертованих на альтернативні палива	50

№ п/п	Автори, назва публікації	Особистий внесок дисертанта, зміст	%
	<i>ENGINEERING, CONSTRUCTION AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING: Intern. Sc.-Tech. Conf. Kielce, Poland, 7-9 February 2019. KIELCE, 2019. P. 30-31.</i>		
14	Криштопа С., Гнип М., Микитій І. Конвертація дизельних двигунів шляхом їхнього переведення на альтернативні палива. Сучасні підходи до високоефективного використання засобів транспорту: мат. 8-ї міжнар. наук.-практ. конф. (м. Ізмаїл, 7 грудня 2017 р.). Ізмаїл, 2017. С. 148–150.	Технологія конвертації дизельних двигунів на альтернативні палива	25
15	Гнип М. М. Розробка математичної моделі розрахунку викидів оксидів азоту у відпрацьованих газах дизельних двигунів нафтогазової галузі. <i>Машини, обладнання і матеріали для нарощування вітчизняного видобутку нафти і газу</i> : тези доп. II-ї міжнар. наук. конф., м. Івано-Франківськ, 24-27 квітня 2018 р. Івано-Франківськ, 2018. С. 246–250.	Розрахунок викидів оксидів азоту у відпрацьованих газах дизельних двигунів нафтогазової галузі	30
16	Гнип М. М. Дослідження потужності дизельного двигуна на біодизельному паливі з водорості. <i>Проблеми і перспективи розвитку транспорту</i> : тези доп. VIII-ї всеукр. наук.-практ. конф. студентів та молодих вчених, м. Одеса, 18 квітня 2019 р. Одеса, 2019. С. 70–73.	Експериментальні дослідження потужності дизельних двигунів при їхньому переведенні на альтернативні палива	25
17	Криштопа С., Криштопа Л., Микитій І., Гнип М. Дослідження показників конвертованого дизельного двигуна при його роботі на піролізному газі. <i>Перспективи розвитку машинобудування та транспорту</i> : тези доп. I-ї міжнар. наук.-практ. конф., м. Вінниця, 13-15 травня 2019 р. Вінниця, 2019. С. 174–175.	Експериментальні дослідження токсичних компонентів у відпрацьованих газах дизельних двигунів при їхньому переведенні на альтернативні палива	25
18	Криштопа С. І, Гнип М. М., Козак Ф. В. Дослідження теплоти згорання піролізних газів для використання як палива для двигунів. <i>Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті</i> : тези доп. XXI-ї міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 14-15 травня 2020 р. Київ, 2020. С. 576–580.	Експериментальні дослідження теплотворної здатності піролізного газу з деревини акації	40

Ступінь обґрунтованості запропонованих здобувачем положень, висновків та рекомендацій.

Наукові положення, висновки та рекомендації, отримані автором у процесі дослідження, належним чином аргументовані та науково обґрунтовані. Достовірність, сформульованих у дисертації наукових положень, висновків та рекомендацій підтверджується їх науковим обґрунтуванням, яке базується на критичному осмисленні здобутків вітчизняних та зарубіжних вчених у напрямках компресорних установок та нафтогазового технологічного транспорту; застосуванням системного підходу, математичним модулюванням; відповідністю використаних наукових методів завданням, поставленим в ході дослідження, структурованістю та логічною послідовністю етапів дослідження, значним обсягом опрацьованих джерел. Проведені експериментальні дослідження підтвердили теоретичні дослідження, положення та висновки.

Основні результати дослідження, ступінь їх наукової новизни та значущості.

Отримані в процесі дослідження наукові результати в сукупності дозволили розв'язати важливе науково-прикладне завдання зниження енергоспоживання пересувних дизельних компресорних станцій нафтогазової галузі шляхом розробки випереджаючих технічних рішень та методів енергозбереження компресорів за рахунок додаткового охолодження, використання теплоти відпрацьованих та стиснених газів та застосування альтернативних газових палив для силових приводів.

Основні положення, що визначають наукову новизну дисертаційної роботи:

***вперше:** одержана математична модель енергоефективності різних схем системи охолодження газу пересувних дизельних компресорних станцій, що дало можливість встановити аналітичні залежності енергоспоживання від зміни термодинамічних та конструктивних параметрів;*

удосконалено:

метод зниження втрат енергії пересувних дизельних компресорних станцій нафтогазової галузі, який базується на додатковому високоефективному охолодженні стиснених газів;

метод зниження втрат енергії дизельного силового приводу пересувних компресорних станцій шляхом його конвертації на альтернативні газові палива.

Наукове значення роботи полягає в тому, що запропонований та розроблений комплексний підхід до зниження витрат енергії пересувних дизельних компресорних станцій нафтогазової галузі.

Практичне значення роботи полягає в розробленню методів, конструкцій та механізмів, що дозволяють зменшити енергоспоживання пересувних дизельних компресорних станцій. Отримані результати можуть бути використані в конструкторських бюро заводів нафтового та компресорного обладнання при проектуванні вузлів та систем компресорного обладнання.

Результати теоретичних та експериментальних досліджень енергоспоживання пересувних дизельних компресорних станцій нафтогазової галузі, а також розробки систем високоефективного охолодження стисненого газу, використано при модернізації технологічного обладнання Івано-Франківського

представництва концерну Peugeot-Citroen та в навчальному процесі кафедри автомобільного транспорту при читанні лекцій з дисципліни “Устаткування нафтогазового технологічного транспорту”.

Повнота викладення матеріалів дисертації в публікаціях. За темою дисертації опубліковано 18 друкованих праць (рахується – 19, оскільки здобувачем опублікована одна стаття у виданні, віднесеному до третього квартилю Q3, відповідно до класифікації SCImago Journal), з них 11 наукових статей (1 – індексується в базі Scopus у виданні, віднесеному до третього квартилю Q3, 2 – закордонні, 8 – у наукових фахових виданнях України), 7 – у збірниках праць міжнародних та всеукраїнських конференцій (1 конференція індексується в базі Web of Science).

Апробація результатів дослідження. Теоретичні, методичні та практичні положення дисертаційної роботи доповідалися на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях: міжнародній науково-практичній конференції International scientific-technical conference «current problems of transport»: (м. Вінниця, 2019 р., індексується в базі Web of Science); VIII-й міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні підходи до високоефективного використання засобів транспорту» (м. Ізмаїл, 2017 р.); II-й міжнародній науково-практичній конференції «Машини, обладнання і матеріали для нарощування вітчизняного видобутку нафти і газу» (м. Івано-Франківськ, 2018 р.); міжнародній науково-технічній конференції “Actual problems of renewable power engineering, construction and environmental engineering “ (м. Кельце, Польща, 2019 р.); I-й міжнародній науково-практичній конференції «Перспективи розвитку машинобудування та транспорту» (м. Вінниця, 2019 р.); VIII-й міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми і перспективи розвитку транспорту» (м. Одеса, 2019 р.); XXI-ї міжнародній науково-практичній конференції «Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті» (м. Київ, 2020 р.); на науковому семінарі кафедри автомобільного транспорту Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу (м. Івано-Франківськ, 2020 р.); на розширеному науковому семінарі за спеціальністю 111 – Галузеве машинобудування (м. Івано-Франківськ, 2020 р.)

Відповідність дисертації вимогам МОН. Дисертація відповідає вимогам, передбаченим п. 10 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167.

Оцінка мови та стилю дисертації. Дисертаційна робота Гнип Марії Михайлівни на тему «Підвищення енергоефективності пересувних дизельних компресорних станцій нафтогазової галузі» написана грамотно, стиль викладу матеріалів досліджень, наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує доступність їх сприйняття.

Загальний висновок:

Враховуючи вищенаведене, фаховий семінар рекомендує дисертацію Гнип Марії Михайлівни на тему «Підвищення енергоефективності пересувних дизельних компресорних станцій нафтогазової галузі» до розгляду та захисту на здобуття ступеня доктора філософії (галузь знань 13 – Механічна інженерія, спеціальність 133 – Галузеве машинобудування) у спеціалізованій вченій раді.

Голосування: “за” – одноголосно всі члени семінару.

Головуючий на засіданні фахового семінару, завкафедри нафтогазових машин та обладнання, к.т.н., доц.

Федорович Я.Т.

Рецензент, професор кафедри нафтогазових машин та обладнання, д.т.н., проф.

Копей Б.В.

Рецензент, професор кафедри нафтогазових машин та обладнання, к.т.н., проф.

Лях М.М.