

В І Д Г У К
офіційного опонента на дисертаційну роботу
Клименка Олександра Миколайовича

«Оцінка впливу регулювання температурного стану поршнів
на техніко-економічні показники дизеля»,
представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.05.03 – двигуни та енергетичні установки

Дисертаційна робота складається із вступу, п'яти розділів та висновків, переліку використаних джерел та додатків. Загальна кількість сторінок – 165.

Актуальність теми

Сучасний етап розвитку дизелебудування направлений на підвищення літрової потужності, моторесурсу при одночасному зменшенні витрати палива і викидів шкідливих речовин з відпрацьованими газами. Вирішення цієї комплексної науково-практичної проблеми пов'язано з удосконаленням робочого процесу дизеля при збільшенні теплового напруження камери згорання і зокрема деталей поршневої групи. При зростанні рівня форсування застосовують примусове масляне охолодження нижньої частини днища поршнів для забезпечення достатнього рівня надійності.

Здобувач зосередив свої дослідження на камері згорання автотракторного дизеля з рівнем форсуванням 18...32 кВт/л, де на верхню частину днища поршня нанесено відносно тонкий низькотеплопровідний прошарок.

Дисертаційна робота Клименка О.М. присвячена вирішенню актуальної науково-технічної задачі направленої на підвищення ступеня форсування вітчизняних автотракторних дизелів без погіршення їх ресурсних показників впровадженням поршнів з тонким теплоізолюючим покриттям поверхні камери згорання і збереженням примусового масляного охолодження нижньої частини днища поршня. Результати досліджень і запропоноване регулювання (відключення) масляного охолодження поршня з тонким теплоізолюючим покриттям у відповідності до умов експлуатації дизеля – це крок до реалізації концепції «ідеального автоматичного регулювання температурного стану поршня (ТСП) », який одночасно забезпечує економію палива і зменшує викиди оксидів азоту і твердих частинок на часткових режимах навантаження.

Робота виконана відповідно плану держбюджетної тематики кафедри двигунів внутрішнього згорання НТУ «ХП».

Результати досліджень та впровадження спрямовані на створення конкурентоздатної продукції вітчизняного дизелебудування. Це свідчить про важливе значення досліджень для енергетичного і галузевого машинобудування України.

Зміст, методологія та оформлення дисертації

У вступі здійснено обґрунтування актуальності обраної теми, сформульовано мету, основні задачі дослідження, наукову новизну і практичну цінність отриманих результатів.

У першому розділі наведено аналіз шляхів комплексного поліпшення техніко-економічних і токсичних показників дизеля. Детально розглянуто вплив тонкого теплоізоляційного корундового покриття і різних способів примусового охолодження поршня на паливну економічність і токсичність дизеля. Обґрунтовано доцільність регулювання ТСП за трьома параметрами: навантаження, частота обертання колінчастого вала і кут випередження впорскування палива.

В кінці розділу обґрунтовано мету і задачі дослідження.

Другий розділ присвячено описанню теоретичних основ комплексного оцінювання техніко-економічних показників дизеля при регулюванні ТСП та удосконаленню математичних моделей та методик розрахунку за цими моделями. На моделях було виконано: чисельне моделювання стаціонарного ТСП за допомогою методу скінчених елементів, прогнозування ресурсної міцності поршня з урахуванням накопичення пошкоджень матеріалу.

Ефективність роботи дизеля на відповідних експлуатаційних режимах запропоновано оцінювати за чотирма частковими критеріями якості: питома витрата палива; питомі масові викиди азоту і твердих частин; ступінчастий критерій обмеження ТСП (припустимий ТСП і критичний ТСП). Ці критерії між собою «конфліктують і вступають у протиріччя». Для вибору раціональних значень серед конфліктуючих критеріїв і здійснення подальшого регулювання ТСП застосовано апарат нечіткої логіки – узагальнену функцію бажаності Е.К.Харрінгтона.

Цей розділ можна розглядати як загальну методику дослідження.

У третьому розділі наведено методику, обладнання та результати експериментальних випробувань поршня і безпосередньо дизеля 4ЧН12/14. Виконано оцінку похибок вимірювання.

Результати експериментальних досліджень були використані у якості вихідних даних для математичних моделей.

У четвертому розділі описані результати розрахункового дослідження з визначення комплексного впливу ТСП на техніко-економічні показники автомобільного, тракторного дизелів та дизель-генератора.

Дослідження показали високу ефективність впливу на масові викиди азоту одночасного застосування масляного охолодження поршня з теплоізолюючим покриттям і керування кутом випередження впорскування палива.

У п'ятому розділі наведено результати розрахункового дослідження щодо поліпшення ресурсної міцності поршня при збільшенні рівня форсування автотракторних дизелів. Здобувач змодельовав різні способи подачі масла та інтенсивність подачі масла змінюючи коефіцієнт тепловіддачі в масляній порожнині поршня в межах $0,5 \dots 6 \text{ кВт}/(\text{м}^2\text{К})$.

Висновки сформульовані на основні розрахунково-експериментальних результатів дисертаційного дослідження. Висновок 7 відноситься до впровадження результатів досліджень.

Методологія дисертаційних досліджень базується на фундаментальних положеннях теорій теплових двигунів, теплообміну та міцності. Дисертаційне дослідження включає широке застосування методів математичного моделювання для оптимізації керуючих параметрів ТСП та оцінки ресурсної міцності поршнів.

Додатки містять дві копії – акт впровадження і довідка про використання результатів дисертаційної роботи.

Дисертація написана українською мовою, за оформленням і змістом відповідає паспорту спеціальності 05.05.03 – двигуни та енергетичні установки, документам ДАК МОН України «Порядок присудження наукових ступенів і присвоєння вчених звань», «Основним Вимогам до дисертацій та авторефератів дисертацій», які пред'являються до кандидатських дисертацій.

Науковою новизною в роботі слід вважати: обґрунтування режимів з частковим навантаження для автотракторних дизелів, де доцільне включення масляного охолодження поршнів з теплоізоляційним покриттям для комплексного поліпшення паливної економічності, зменшення викидів оксидів азоту та твердих частинок у відпрацьованих газах; обґрунтування ефективності зв'язаного регулювання кута випередження впорскування палива і температурного стану поршня.

Практична цінність роботи складається з: результатів оцінювання ресурсної міцності поршня дизеля 4ЧН12/14 для різних рівнів форсування, режимів експлуатації, способів та інтенсивності подачі масла для охолодження; рекомендацій та принципової схеми щодо ступінчастого способу регулювання подачі масла для охолодження поршня; розроблена конструкція поршня з галерейним охолодженням днища і автоматичним пристроєм для зміни інтенсивності охолодження, яка захищена патентом України на корисну модель.

Зауваження до роботи:

1. В об'єкті досліджень (стор. 7) необхідно написати – робочий процес дизеля з урахуванням температурного стану камери згорання (або поршня).
2. Зустрічаються в розділі 1 (стор. 14, 18, 20) посилання на літературні джерела у кількості більше 10.
3. Розділ 3 містить загальновідомі формули для розрахунку похибок і описання принципів побудови газоаналізуючої апаратури.
4. Відсутній рис. 5.1,б (стор. 120) ускладнює сприйняття тексту і висновків в пп.5.1.
5. Потребує уточнення здобувача авторський внесок у матеріали пп. 5.1 і 5.2, розробку конструкції поршня.

В цілому вказані зауваження не знижують цінності наукової новизни і отриманих практичних результатів, висновків, розроблених рекомендацій.

Загальний висновок

Робота присвячена вирішенню актуальної науково-технічної задачі, спрямованої на оцінку впливу температурного стану поршнів на комплекс техніко-економічних показників автотракторних дизелів з підвищеним ступенем форсування.

Дисертаційні дослідження виконано методологічно вірно, поставлені задачі дослідження виконано.

Розроблені та удосконалені в дисертації розрахунково-експериментальні методики, визначені експериментальні дані, запропоновані рекомендації можуть бути використані в дизелебудуванні для створення перспективних і удосконалення існуючих автотракторних дизелів та енергетичних установок на їх базі, в учбовому процесі для підготовки студентів за спеціалізацією «Двигуни внутрішнього згорання».

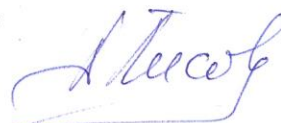
Дисертація є закінченою науковою працею, яка виконана з використанням сучасних математичних методів досліджень, містить нові результати.

Автореферат досить повно відображає зміст та основні результати виконаного дослідження. Зміст автореферату та дисертаційної роботи ідентичні.

Представлені в дисертації «Оцінка впливу регулювання температурного стану поршнів на техніко-економічні показники дизеля» матеріали дослідження по важливості та актуальності, науковій новизні і практичній цінності, обсягу та глибині досліджень, наявності впровадження відповідають вимогам до дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук.

На основі вищевикладеного вважаю, що автор роботи, Клименко Олександр Миколайович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.03 – двигуни та енергетичні установки.

Офіційний опонент,
доктор технічних наук, професор,
професор кафедри «Двигуни та теплотехніка»
Національного транспортного університету



А.А. Лісовал

ПІДПИС ЗАВІР
Вчений секретар Національного
Транспортного Університету
проф. Мельниченко О.І.

