

Міністерство
освіти і науки
України



Міністерство освіти і науки України
Національний університет біоресурсів і
природокористування України
НДІ техніки і технологій
Механіко-технологічний факультет

Представництво Польської академії наук в Києві
Відділення в Любліні Польської академії наук
Академія інженерних наук України
Українська асоціація аграрних інженерів



122 річниці НУБІП України присвячується

***ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
V МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА»***



***6–7 листопада 2019 року
м. Київ***

УДК 631.3:360.172.39

АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ЗГОРЯННЯ, ЩО ВІДБУВАЮТЬСЯ В ЦИЛІНДРО-ПОРШНЕВІЙ ГРУПІ ДИЗЕЛІВ МАШИН ДЛЯ ЛІСОТЕХНІЧНИХ РОБІТ

Перетятко В. Р., студент магістратури

Тітова Л. Л., кандидат технічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Граничні значення структурних параметрів дизелів машин для лісотехнічних машин обумовлені зносом сполучень, що спричиняє зниження його техніко-економічних характеристик: потужних, тягово-економічних, зростання витрати палива і моторної оливи. Однак, є певні труднощі при вимірюванні структурних параметрів безпосередньо, тоді і неможливо їх використання при діагностиці. На практиці цим і пояснюється використання непрямих робочих вихідних параметрів стану механізмів.

Зміна тиску і температури робочого тіла в надпоршневому просторі дизелів машин для лісотехнічних машин при стисненні відбувається внаслідок зміни обсягу цієї порожнини і теплообміну між робочим тілом і стінками циліндра.

В процесі роботи циліндро-поршневої групи двигуна через зношування поршневих кілець і гільз циліндрів відбуваються витік паливно-повітряної суміші камери згоряння через поршневі кільця і впускні (випускні) клапани. В основному перетікання паливно-повітряної суміші з камери згоряння ДВЗ проходить через зазори в поршневих кільцях. Підтвердженням цього є численні роботи вчених з вивчення дизелів з результатами вимірів витоків газів через поршневі кільця в картер двигуна. При проведенні експерименту з припрацьованим незношеним комплектом поршневих кілець до 82% витоків доводиться на теплові зазори поршневих кілець. Закінчення робочої суміші через теплові зазори замків кілець здійснюється при швидкості до 300 м/с.

Випаровування з поверхні крапель палива при впуску в камеру згоряння двигуна або надійшли з закачують повітря після проходження впускного

клапана, а також випаровування з поверхні паливної плівки на стінках камери згоряння впливає на величини тиску і температури, але воно настільки мало, що їм можна знехтувати. На процес стиснення сильно впливає теплообмін паливно-повітряної суміші зі стінками камери згоряння. На початку такту стиснення робочого циклу температура суміші нижче температури внутрішньої поверхні головки циліндра (вона становить $200 \dots 350 \text{ }^{\circ}\text{C}$), температура випускних клапанів в камері згоряння досягає $500 \dots 700 \text{ }^{\circ}\text{C}$, а температура днища поршня коливається в межах $240 \dots 340 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Температура у верхній частині гільзи циліндра становить $100 \dots 300 \text{ }^{\circ}\text{C}$. В силу цього, теплота від стінок камери згоряння передається робочій суміші (Відрізок a-b на рис.1). кількість теплоти передане робочій суміші від стінок камери згоряння на даній ділянці відповідає площі під відрізком a-b. В цьому випадку, тиск паливно-повітряної суміші в камері згоряння на ділянці a-b буде вище, ніж при адіабатичному процесі стиснення суміші в камері згоряння від а до точки з (рис. 1). Якщо уявити зміна на ділянці стиснення параметрів паливно-повітряної суміші політропи з варіативним показником ступеня n (крива 2), то він на цій ділянці буде вище в інтервалі температур середнього значення показника адіабаты стиснення.

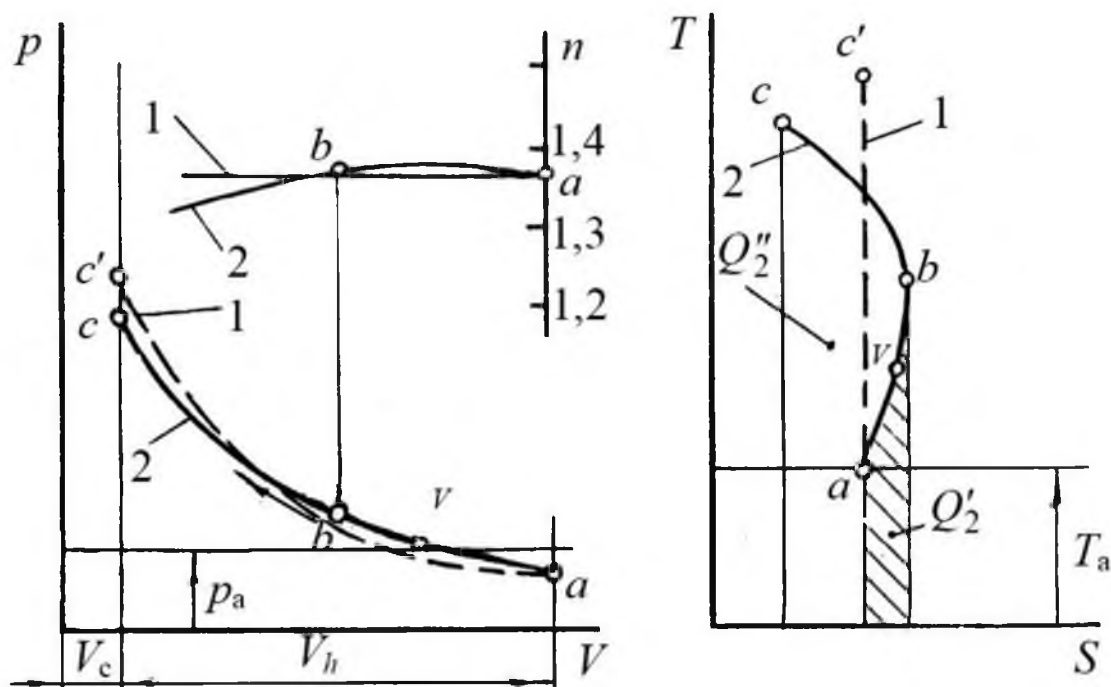


Рис. 1. Діаграми процесу стиснення в системі координат p - V і T - S : 1 - адіабатичний процес стиснення при середньому значенні показника адіабаты стиснення в інтервалі температури; 2 - політропний процес стиснення з віддачею теплоти від поверхні стінок надпоршневої порожнини на початку такту стиснення, і з віддачею теплоти від робочого тіла до поверхні стінок камери згоряння.

Температура робочого тіла в точці b відповідає значенню, при якому від поверхні камери згоряння підведення теплоти до робочої суміші підводиться з температурою перевершує температуру робочої суміші. Температура буде вирівнюватися і теплові потоки будуть тотожні. Тоді і показник політропи стиснення і показник адіабати в точці b дорівнюватимуть для температури суміші в цій точці.

Далі, після точки b температура робочої суміші буде рости і буде здійснюватися зворотний процес - передача теплоти від робочої суміші до поверхні стінок камери згоряння і він буде переважаючим по температурі. В даному випадку, показник політропи стиснення знижується і буде менше показника адіабати.

Втрачена кількість теплоти Q_2'' на розігрів стінок камери згоряння ДВЗ на даній ділянці пропорційно площі під лінією $b-c$. Взаємообмін теплоти між стінками камери згоряння і паливно-повітряною сумішшю залежить від конструктивних і експлуатаційних чинників: обсягу камери згоряння, діаметра гільзи циліндрів, характеру матеріалів деталей ЦПГ, частоти обертання колінвала, тиску в камері згоряння, виду системи охолодження, геометричних розмірів. Чим менше діаметр циліндра і частота обертання колінчастого вала, тим більше кількість теплоти, що передається від стінок камери згоряння паливно-повітряної суміші.

Енергія теплового потоку, спрямована в стінки камери згоряння і в зворотному напрямку залежить від інтенсивності конвективного теплообміну, така як в камері згоряння тиск і температура є змінними величинами. Швидкість згоряння і детонації робочої суміші під час займання залежить від площі і фізичних властивостей матеріалів камери згоряння двигуна.