

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР «ІМЕСГ» НААН**



***ЗБІРНИК  
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***VI Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди  
112-ї річниці від дня народження  
доктора технічних наук, професора,  
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,  
віце-президента УАСГН  
КРАМАРОВА  
Володимира Савовича  
(1906-1987)***

**«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»**

***21-22 лютого 2019 року  
м. Київ***

УДК 621.436:621.43.001.4.002.5:621.1.018.86

## РОЗРОБЛЕННЯ І ТАРИРУВАННЯ ТЕНЗОМЕТРИЧНОГО ДАТЧИКА ТИСКУ З ВОДЯНИМ ОХОЛОДЖЕННЯМ І ПІДСИЛЮВАЧЕМ ДЛЯ ІНДИЦІЮВАННЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВЗ

**О. А. БЕШУН**, кандидат технічних наук, доцент,

**С. О. НИЧИПОРЕНКО**, студент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,*

*E-mail: beshun@ukr.net*

З метою глибокого і всебічного аналізу процесів, що мають місце в камерах згоряння ДВЗ досить часто виникає необхідність в проведенні індиціювання двигуна, яке полягає у реєстрації поточного значення тиску у надпоршневій порожнині для побудови експериментально отриманої розгорнутої одиночної, або усередненої (на основі подальшого статистичного оброблення) індикаторної діаграми.

Враховуючи те, що індикатори повинні забезпечувати надійну роботу в досить тяжких умовах (максимальний тиск в циліндрі може сягати в окремих випадках значення 12,0 МПа, а максимальна температура – 2900 К), вони є специфічним обладнанням, яке має велику вартість, а виробництвом їх займається в світі обмежена кількість фірм. Наприклад, спеціалізований вимірювач тиску МВГ комплектний виробництва ВАТ «МВГ» (Російська Федерація, м. Санкт-Петербург) для тривалого моніторингу стану циліндро-поршневої групи призначений для обробки і відображення інформації при сумісній роботі з датчиками тиску ДМВГ-160-500 в мінімальній комплектації (одно каналний) коштує понад 22000 грн. Також варто відмітити, що виробництвом широкого спектру охолоджуваних і неохолоджуваних п'єзорезистивних датчиків тиску для індиціювання ДВЗ займається фірма Kistler (Німеччина) та інші. Проте їх продукція ще значно дорожча.

Тому враховуючи вище викладене авторами даної роботи на кафедрі тракторів, автомобілів та біоенергосистем НУБіП України було розроблено конструкцію і виготовлено оригінальний тензорезистивний датчик тиску з водяним охолодженням і підсилювачем сигналу, який можливо подавати і обробляти з використанням USB-осцилографа, наприклад 6-канального USB Autoscope III.

На рис. 1 наведено загальний вигляд змонтованого на дизелі моделі 4Ч12/14 тензометричного датчика тиску (а), підсилювача з блоком живлення (б) і процесу тарування датчика.

Тарування датчика тиску було виконано на приладі КИ-3333. Тарувальна залежність напруги на виході підсилювача від тиску представлена на рис. 2. Як видно з тарувальної залежності, розроблений тензодатчик має пряmolінійну залежність вихідної напруги від тиску, що діє на мембрану і здатен забезпечити надійну роботу в діапазоні тисків від 0 до 18 МПа. Стійкість сигналу забезпечується системою рідинного охолодження

датчика, вхід якої з'єднується з водяною мережею стенду, а вихід з каналізацією.

Випробування датчика тиску на стенді підтвердили його роботу здатність і можливість використання під час індиціювання дизельних ДВЗ, в яких максимальний тиск на номінальному режимі більше ніж в 2 рази вищий ніж в бензинових двигунів.



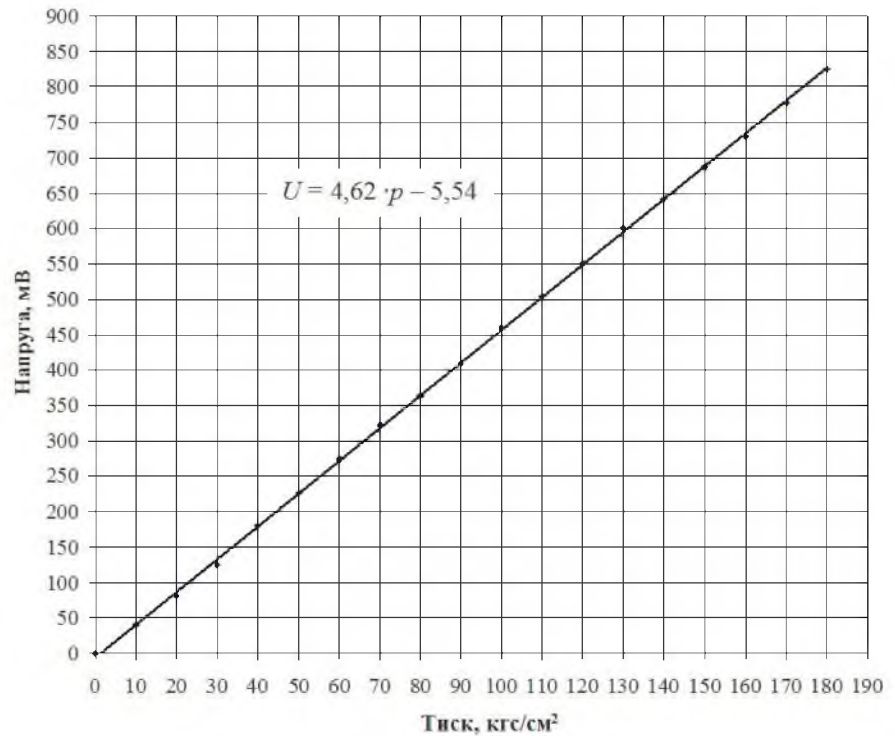
а

б

в

**Рис. 1.** Загальний вигляд змонтованого на дизелі моделі 4Ч12/14 тензометричного датчика тиску (а), підсилювача з блоком живлення (б) і процесу тарирування датчика на приладі КИ-3333 (в)

№ досліду	Тиск, кгс/см <sup>2</sup>	Напруга, мВ
1	0	0
2	10	39
3	20	81
4	30	126
5	40	180
6	50	226
7	60	273
8	70	322
9	80	363
10	90	410
11	100	460
12	110	505
13	120	550
14	130	600
15	140	642
16	150	687
17	160	730
18	170	777
19	180	825



**Рис. 2.** Залежність напруги на виході диференційного підсилювача індикатора (тензометричного датчика тиску в циліндрі ДВЗ)