

Корисна модель відноситься до волоконно-оптичних датчиків тиску, які засновано на керуванні властивостями оптичних хвильоводів. Область застосування - дослідження величини тиску робочого середовища у агрегатах та елементах систем суднових дизелів [1, 2].

Відомий оптичний датчик тиску амплітудного типу, до складу якого входять призма, мембрана з силіконового матеріалу та волоконні світловоди [3].

Недоліки пристрою, які обумовлені модуляцією світлового випромінювання при застосуванні матеріалу на основі силікону:

- неможливість вимірювання тиску в системах паливо- та мастилопостачання;
- необхідність порушення геометрії трубопроводів середнього та високого тиску для в будови датчику;
- наявність елементів, виконаних з матеріалів з коефіцієнтами теплового поширення, що відрізняються один від одного;
- залежність пружності силіконової мембрани від температури середовища, чий тиск вимірюється.

Найбільш близьким за технічною сутністю та результатом, що досягається, до винаходу, що пропонується, є поляризаційний оптичний датчик тиску, який містить металеву циліндричну основу та відрізок волоконного світловода, намотаний на основу у вигляді багатовиткової котушки [4, 5, 6].

Недоліки пристрою, які обумовлені виконанням сенсорного елемента у вигляді котушки:

- наявність температурної залежності геометричних параметрів світловодної котушки, що приводить до перекручування результатів вимірювання;
- необхідність обробки контактної поверхні основи з надзвичайно високою якістю для уникнення створення умов для появи паразитної модуляції;
- необхідність застосування додаткового захисного покриття датчику ззовні.

Задачею корисної моделі є створення волоконно-оптичного датчик тиску, у якому застосовані елементи, виконані з однорідних матеріалів, відсутня необхідність корегування температурних похибок порушення геометрії чутливих елементів та одночасно збережені високий рівень чутливості амплітудних та робочий діапазон поляризаційних оптичних датчик тиску.

Поставлена задача вирішується тим, що волоконно-оптичний датчик тиску, що складається з циліндричної вставки у трубопровод з вводом та виводом для світловодів, тороїдального сенсорного елемента з кварцового скла з нанесеним на поверхню віддзеркалюючим шаром, випромінюючого та приймального світловодів, який відрізняється тим, що сенсорний елемент вбудовано у фрагмент трубопроводу без порушення геометрії його прохідного перерізу.

Технічний ефект досягається завдяки тому, що комбінація елементів забезпечує:

- підвищення якості функціонування за рахунок розташування сенсорного елемента безпосередньо у потоці робочого середовища, чий тиск вимірюється;
- застосування матеріалів, рівних по міцності до матеріалу трубопроводів;
- можливість уникнення похибок вимірювання за рахунок відмови від використання кабелів електричного живлення електродинамічних датчиків тиску або довгих відгалужень трубопроводів до манометрів традиційної конструкції;
- можливість використання волоконно-оптичних ліній у якості інформаційного каналу та створення на їх базі розгалужених систем;
- високу надійність і ресурс (більш 10000г);
- іскровибухонебезпечність;
- відсутність випромінюваних електромагнітних полів;
- малі масу і габарити.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням (Фіг.), де зображено циліндричну вставку 1 з вводом 2 та виводом 3 для випромінюючого 4 та приймального світловода 5, тороїдальний сенсорний елемент 6, який вкрито віддзеркалюючим шаром 7 з сапфірового скла, та вироблено з кварцового скла, яке змінює свої оптичні якості під впливом тиску, що приводить до порушення умов повного внутрішнього відбивання світла у сенсорному елементі та модуляції інтенсивності світлового потоку у ньому пропорційно величині тиску, який, після відбивання випромінювання від віддзеркалюючого шару, надходить до приймального світловода.

При появі зміни величини тиску відбувається порушення умов повного внутрішнього відбивання світла, яке виникає як відклик на зміни показника переломлення сенсорного світловода. Порушення умов повного відбивання світла у сенсорному елементі знаходить своє відображення у зміні величини інтенсивності світлового випромінювання.

Фіг. - Волоконно-оптичний датчик тиску (розріз у діаметральній площині): 1 - циліндрична вставка, 2 - ввід, 3 - вивід; 4 - випромінюючий світловод; 5 - приймальний світловод, 6 - сенсорний елемент, 7 - віддзеркалюючий шар.

Для здійснення корисної моделі застосовано складний світловод, у якому роль керованого світловода виконує тороїдальний сенсорний елемент. Під впливом тиску змінюється показник переломлення сенсорного елемента, що в свою чергу викликає порушення умов зв'язку випромінюючого та приймального світловодів. Таким чином, сенсорний елемент буде застосовуватися у якості оптичного затвору, чия пропускна спроможність буде пропорційна величині тиску, тобто співвідношення інтенсивностей випромінювання, що надійшло до сенсорного елемента і того, що надійшло до приймального світловода, буде також пропорційна величині вимірювального тиску.

Джерела інформації:

1. Камкин, С.В., Возницкий, И.В., Шмелев, В.П. Эксплуатация судовых дизелей. - М.: Транспорт, 1990. - 344с.
2. Большаков, В.Ф., Гинзбург, Л.Г. Подготовка топлив и масел в судовых дизельных установках. - Л.: Судостроение, 1978. - 151с.
3. Бусурин, В.И., Носов, Ю.Р. Волоконно-оптические датчики: физические основы, вопросы расчета и применения. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 256с.
4. Красюк, Б.А., Семенов, О.Г., Шереметьев, А.Г. Световодные датчики. - М.: Машиностроение, 1990. - 254с.
5. Гуляев, Ю.В., Меш, М.Я., Проклов, В.В. Модуляционные эффекты в волоконных световодах и их применение. - М.: Радио и связь, 1991. - 150с.
6. Бусурин В.И., Лярский, В.Ф., Садовников, В.И., Удалов, Н.П. Оптоэлектронные преобразователи на основе управляемых световодных структур. - М.: Радио и связь, 1984. - с.228.

