

## **МОДЕЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО СТАНУ ГОЛОВКИ ЦИЛІНДРІВ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА З ШАРОМ НАГАРА НА НІЙ**

**Ліньков О.Ю., Пильов В.В., Кравченко С.О.**

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Значна частка магістральних та маневрових тепловозів залізничного транспорту України оснащена чотирьохтактними середнеобертowymi дизелями типу Д49 (12ЧН26/26). Однією з проблемних деталей цього двигуна є головка циліндрів, реальний строк роботи якої є нижчим за вказаний в технічних вимогах в 4,5-6 разів. Це пов'язано з появою тріщин на її вогневій поверхні в перемичках між впускним і випускним клапанами, між клапаном та отвором для встановлення форсунки або в газоповітряних каналах поблизу вогневої поверхні. Через це існує значна потреба в регулярній заміні вказаної деталі, в тому числі на екземпляри імпортного походження. При цьому порівняно близький строк служби головок різних виробників дозволяє виключити з розгляду вплив на факти втрати міцності якості матеріалу та технології виробництва. Через це виникає актуальна потреба в аналізі та усуненні недоліків конструкції.

При дослідженні стану головок, що мають вищевказані дефекти, було виявлено наявність на їх вогневих поверхнях нерівномірних відкладень нагару. Відомо, що через низькі теплопровідність та термічну інерційність в періодичному процесі теплопідведення від робочого тіла в циліндрі дизеля нагар може виступати в ролі теплоізоляції деталей, в тому числі за рахунок динамічного ефекту. Очікувана температура під шаром нагаровідкладень при їх рості повинна зменшуватись, а в інших зонах, вільних від нагару, – підвищуватись через перерозподіл до них теплового потоку. Попередні дослідження засвідчили, що вказаний динамічний ефект зростає саме для середньообертowych дизелів.

З метою аналізу зазначеного впливу розроблено методику оцінки впливу відкладень нагару на поверхні головки циліндрів на її температурний стан. Моделювання високочастотної нестационарної теплопровідності в шарі нагару та приповерхневій області головки здійснюється в одновимірній постановці, із застосуванням методу скінченних різниць.

Виконане дослідження із застосуванням розробленого спеціалізованого програмного забезпечення засвідчило, що для діапазону товщин нагару від 0 до 0,75 мм, який вкриває до 50% теплопоглинаючої поверхні, при збереженні інтегрального теплового потоку до деталі, через вплив теплоізоляції на робочий процес відбувається локальне збільшення тепловіддачі в чистих від нагару областях до 9%. Для зон під нагаром та вільних від нього визначено виникнення додаткової нерівномірності температурного поля в межах 23°C, що призводить до посилення термічних напружень.

Отримані результати засвідчують необхідність урахування теплоізолюючого ефекту від наявності на поверхнях нагару при розв'язанні задач підвищення ресурсу головок циліндрів і, в першу чергу, міжклапанних перемичок. На нову конструкцію головки циліндрів подано заявку на патент.