**Захаров Юрій Вікторович. Прогнозування і поліпшення екологічних характеристик суднових газотурбінних двигунів: дисертація канд. техн. наук: 05.08.05 / Український держ. морський технічний ун-т ім. адмірала Макарова. - Миколаїв, 2003**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Захаров Ю.В. Прогнозування і поліпшення екологічних характеристик суднових газотурбінних двигунів.  Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.08.05 - суднові енергетичні установки. - Український державний морський технічний університет імені адмірала Макарова, Миколаїв, 2003.  У дисертаційній роботі представлене нове розв’язання задачі прогнозування й поліпшення екологічних характеристик суднових газотурбінних двигунів шляхом оптимізації геометричних і режимних параметрів їх камер згоряння на базі створеної реакторної моделі утворення і розкладання забруднюючих речовин.  На основі аналізу результатів теоретичних і експериментальних досліджень запропоновані основні напрямки зниження токсичності вихлопних газів газотурбінних двигунів, що дозволяють організувати повне спалювання рідких і газоподібних палив і обмежити забруднення атмосфери.  Встановлено закономірності кінетичної схеми високотемпературного горіння органічного палива, яка містить в собі 892 хімічні реакції з 113 компонентами.  Визначено залежності зміни концентрацій стабільних і проміжних продуктів поздовж зонної камери згоряння на різних режимах її роботи. Проведено оптимізацію екологічних характеристик суднових газотурбінних двигунів методом випадкового пошуку з використанням в якості цільової функції сумарного фактора токсичності на виході з первинної зони камери згоряння.  Результати роботи можуть бути використані при модернізації існуючих і проектуванні нових малотоксичних камер згоряння газотурбінних двигунів. | |
| |  | | --- | | 1. У дисертаційній роботі представлене нове розв’язання задачі прогнозування і поліпшення екологічних характеристик суднових газотурбінних двигунів шляхом оптимізації геометричних і режимних параметрів їх камер згоряння  на базі створеної реакторної моделі утворення і розкладання забруднюючих речовин.  2. Для опису процесів високотемпературного горіння в ГТД вперше використана кінетична схема, заснована на детальному опису хімічних реакцій окиснення природного газу, яка містить 892 реакції з 113 компонентами, у тому числі вищі вуглеводні, зокрема ароматні.  3. Створено математичну модель утворення і розкладання токсичних компонентів у камерах згоряння суднових ГТД на базі теорії гомогенних і проточних реакторів (реакторна модель). Її адекватність перевірена шляхом експериментів на судновому і промисловому ГТД.  4. На основі узагальнення результатів теоретичних досліджень емісійних характеристик суднових і стаціонарних газотурбінних двигунів уточнені механізми утворення і розкладання оксидів азоту в перезбідненних паливоповітряних сумішах і показано, що зонна організація процесів сумішоутворення і горіння (малоемісійні камери згоряння) є ефективним засобом підвищення екологічної чистоти ГТД.  5. Запропоновано і реалізовано алгоритм розв’язання задачі оптимізації екологічних характеристик суднових ГТД методом випадкового пошуку з урахуванням хімічного складу і концентрації відпрацьованих газів двигуна у конкретних умовах його експлуатації, у якому в якості цільової функції використаний сумарний фактор токсичності на виході з первинної зони камери згоряння. Розрахункові оптимальні значення концентрацій оксидів вуглецю й азоту на вихлопі двигуна GT3000 на номінальному режимі його роботи менше експериментальних (з неоптимізованою камерою) у 1,9 і 6,6 рази, а на холостому ході - у 8,2 і 3,0 рази.  6. Теоретично визначені й експериментально підтверджені раціональні співвідношення між витратами палива через перший і другий канали пальникового пристрою газотурбінного двигуна GT3000, що забезпечують викиди оксидів азоту і вуглецю 131...134 і 237...10 мг/нм3 відповідно при зміні режимів його роботи від 0,7 до номінального, що задовольняє вимогам нормативних документів.  7. Організація малоемісійного горіння за технологією RQQL ("багате" горіння - швидке розведення - "бідне" горіння) і оптимізація параметрів камери згоряння суднового ГТД GT25000 дозволяє знизити викиди оксидів азоту на номінальному режимі його роботи з 429 до 133,5 мг/нм3.  8. Результати дисертаційної роботи використовуються на ДП "Науково-виробничий комплекс газотурбобудування "Зоря"-"Машпроект" у вигляді рекомендацій при проектуванні і доведенні перспективних малотоксичних камер згоряння ГТД, а також у навчальному процесі УДМТУ при читанні курсів лекцій і виконанні курсових і дипломних проектів за спеціальностями "Турбіни" і "Екологія і охорона навколишнього середовища".  9. Розрахунковий економічний ефект від зменшення плати за викиди забруднювачів в атмосферу при модернізації суднового газотурбінного двигуна GT25000 і двигуна GT3000 газоперекачувального агрегату складає відповідно 17250 і 3600 грн на один двигун за рік. | |