**Хандримайлов Андрій Олексійович. Вдосконалення аеродинамічних характеристик впускних каналів і камери згоряння малолітражних високообертових дизелів : Дис... канд. наук: 05.05.03 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Хандримайлов А.О. Вдосконалення аеродинамічних характеристик впускних каналів і камери згоряння малолітражних високообертових дизелів. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.03 – двигуни та енергетичні установки. – Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”. – Харків, 2008.  Дисертація присвячена питанням вдосконалення аеродинамічних характеристик впускних каналів і КЗ малолітражних високообертових дизелів методом чисельного моделювання нестаціонарної газової течії.  На підставі огляду літературних джерел зроблений висновок про те, що методи чисельного моделювання течії на основі рішення загальних рівнянь газової динаміки є найбільш перспективними в області дослідження газодинаміки впускних каналів і процесів вихроутворення в циліндрі й камері згоряння. У роботі представлено розробку математичної моделі течії газу у впускному тракті і циліндрі двигуна й програмного комплексу для рішення задач газодинаміки ДВЗ із урахуванням руху границь, підвищення апроксимації за часом до другого порядку точності, введення корекції стисливості для течій малої швидкості. Проведено верифікацію розрахункового методу й отримані задовільні результати. Проведено розрахункове й експериментальне дослідження зі статичної продувки впускних каналів чотириклапанної головки циліндрів малолітражного високообертового дизеля. За результатами досліджень уточнено вимоги до геометричних характеристик впускних каналів, виконання яких забезпечує підвищення інтенсивність вихрового руху заряду без значного зниження коефіцієнта наповнення, а також обґрунтований вибір раціональної форми досліджуваних впускних каналів і клапанів, що дозволяє знизити аеродинамічний опір і підвищити величину вихрового відношення. Виконано чисельне моделювання процесів впуску й стиску. Проаналізовано просторову структуру течії газу у впускних каналах, циліндрі й КЗ. За результатами розрахунків проаналізовано вплив геометричних і режимних параметрів на процес вихроутворення в циліндрі й КЗ. | |
| |  | | --- | | У дисертаційному дослідженні поставлена та вирішена науково-практична задача з вдосконалення аеродинамічних характеристик впускних каналів і КЗ малолітражних високообертових дизелів з використанням математичної моделі течії газу у впускному тракті і циліндрі двигуна (на прикладі дизеля 4 ЧН 8,8/8,2). Розв’язання даної задачі дозволило одержати наступні наукові і практичні результати:  1. На основі розрахункових і експериментальних досліджень доведено, що урахування у математичній моделі руху границь, підвищення апроксимації за часом до другого порядку точності, введення корекції стисливості для течій малої швидкості дозволяють проводити розрахунки взаємозалежних тривимірних нестаціонарних в’язких турбулентних течій у впускних каналах і циліндрі ДВЗ та підвищити їх точність.  2. На підставі аналізу результатів розрахункових та експериментальних досліджень доведено, що шляхом введення алгоритму деформування сітки, руху поршня та клапанів у програмний комплекс *MTFS*, він дозволяє отримати необхідні дані для розрахунку процесу сумішоутворення та обґрунтувати вибір раціональних геометричних характеристик впускних каналів і КЗ.  3. За результатами верифікації двох моделей турбулентності для розрахунку задач газодинаміки ДВЗ доведено, що кращою за критерієм точності визначення інтенсивності турбулентних пульсацій є модель *SST* у порівнянні з моделлю *SA*.  4. За результатами розрахунків доведено, що виконання уточнених вимог до геометричних характеристик гвинтового і тангенціального впускних каналів дає змогу підвищити інтенсивність вихрового руху заряду без значного зниження витрати повітря. Застосування отриманих даних дозволило на прикладі впускних каналів дизеля 4ЧН 8,8/8,2 збільшити закручення заряду в 2,5 рази при збереженні масової витрати повітря на тому ж рівні.  5. На основі розрахунково-експериментальних досліджень для дизеля 4 ЧН 8,8/8,2 (4ДТНА2):  - обґрунтовано вибір форми впускних каналів, клапанів і КЗ, що дозволяє підвищити витрату повітря і величину вихрового відношення;  - визначено раціональне значення висоти підйому клапанів, при якому подальше її збільшення не призводить до істотного підвищення витрати повітря й вихрового відношення.  6. Шляхом чисельного моделювання визначено вплив інтенсивності закручення заряду відносно осі циліндра на процес вихроутворення в напіврозділеній КЗ у кінці такту стиску. Отримані результати можуть бути використані для розрахунків процесу сумішоутворення в КЗ з подібними геометричними характеристиками.  7. Встановлено механізм впливу кромки КЗ на структуру течії повітря в КЗ при наявності початкового закручення заряду відносно осі циліндра. Отримані результати можуть бути використані при проектуванні КЗ малолітражних високообертових дизелів для зниження аеродинамічних втрат і поліпшення умов сумішоутворення.  8. Результати досліджень і елементи програмного комплексу впровадженні у Казенному підприємстві “Харківське конструкторське бюро з двигунобудування”. | |