

які беруть участь у закупівлях, функціонуванні і використанні технологій), а також осіб, які мають управлінські повноваження, щоб впливати на проектування. Таким чином, першим стратегічним напрямом розвитку ергономіки є посилення попиту на високоякісні технологічні рішення шляхом підвищення обізнаності впливових зацікавлених сторін про їхню цінність. Другим вектором реалізації стратегії вдосконалення є розповсюдження використання високоякісних, з позиції ергономіки, систем шляхом підвищення кваліфікації фахівців у різних галузях, забезпечення високих стандартів якості послуг та товарів, а також шляхом впровадження позитивного досвіду досліджень у сфері ергономіки в університетах та інших організаціях. Ця стратегія вимагає співпраці в межах світової спільноти, що складається з Міжнародної ергономічної асоціації (IEA), місцевих (національних і регіональних) товариств і фахівців з ергономіки.

Отже, у людського фактора (ергономіки) є позитивні тенденції та стратегії для розвитку, адже ця наукова дисципліна та галузь може допомогти вирішити багато проблем бізнесу і суспільства, пов'язаних із трудовою діяльністю і системами товарів та послуг. На сьогодні потенціал ергономіки використовується недостатньо, тому вона потребує збільшення попиту на високоякісні технології, головними характеристиками яких є системний підхід та спрямованість на результат, що поєднує продуктивність, безпеку та зручність для людей в процесі користування механізмами.

УДК 621.43

Сухонос Р.Ф.¹

Бокарьов В.І.²

Оглуздін С.Ю.³

¹ старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

² асп. НУ «Запорізька політехніка»

³ студ. гр. Т-438сп НУ «Запорізька політехніка»

РОЗГЛЯД ОСОБЛИВОСТЕЙ КОНСТРУКЦІЇ ДВИГУНІВ ДЛЯ FORMULA 1 НА ПРИКЛАДІ ДВЗ FERRARI TYPE 048

Двигун Ferrari Type 048 (рис. 1) – розробка італійського виробника спортивних та гоночних автомобілів Ferrari.

Двигун чотиритактний, 10-циліндровий, бензиновий, без наддуву, потужністю 592 кВт (805 к.с.) при частоті обертання 17300 хв⁻¹; робочий об'єм двигуна – 2996,62 см³; маса двигуна – 112 кг.



Рисунок 1 – Двигун Ferrari 048 3.0 V10

Двигун призначений для встановлення на гоночні автомобілі команди Scuderia Ferrari для участі в перегонках Formula 1 (F1).

Головною особливістю двигунів F1 є дуже висока точність виготовлення деталей, використання легких жаростійких сплавів з високою межею міцності; зносостійких антифрикційних матеріалів (в тому числі кераміки); мастильних матеріалів, спроможних забезпечувати ефективність роботи при високих температурах; високотехнологічних електронних систем контролю та керування процесами.

Основними матеріалами, що використовуються в двигуні Ferrari Type 048, є алюмінієві, магнієві, титанові сплави і сталі, хоча в окремих випадках можуть застосовуватися і інші, наприклад, кераміка і вугле-волокно.

Алюмінієві сплави – найбільш поширений матеріал завдяки його міцності та відносно невисокій щільності. Тому з нього виготовляють базові та основні деталі двигуна (блок циліндрів, головки циліндрів, поршні, картер двигуна). Ряд деталей виготовляється із спеціальних алюмінієвих сплавів, зокрема, з перспективного Metal Matrix Composite (MMC). Додатковим перевагою у використанні алюмінієвих сплавів є їх висока теплопровідність.

Клапани та шатуни виготовлені зі сплавів титану. Циліндри виготовлені зі сталі з нанесеним шаром керамічного напилення. Колінчастий вал, найбільш навантажена деталь двигуна, виготовляється зі сталі, легованої хромом та нікелем, розподільчий вал сталевий. Деякі виробники застосовують керамічне покриття для клапанів, щоб зменшити теплопередачу від відпрацьованих газів до головок циліндрів. Сама система випуску виготовлена з інконелю – спеціального жаростійкого сплаву нікелю, цинку і хрому. Це легкий матеріал, що витримує високі температури.

За весь час існування гонок F1, конфігурацій поршневих груп хоч і була незліченна кількість, об'єднує їх одна властивість – малий хід і великий діаметр поршня, не рахуючи, звичайно, здатності витримувати великі теплові та ударні навантаження.

Основним матеріалом для виробництва високотехнологічних поршнів для двигунів F1 є алюмінієво-берилієвий сплав. Алюмінієві поршні з додаванням берилія мають на 30 % меншу вагу і більш високі показники теплопровідності, проте використання берилія було заборонено через високу шкідливість металу. Один з найпоширеніших сплавів для поршнів F1 (відомий під маркою 2618) розроблений ще в 1930-х роках для авіаційного двигуна Rolls Royce. Висока твердість і стійкість до високих температур зробили сплав 2618 популярним в аерокосмічній індустрії і F1.

Двигуни для автомобілів F1 мають надтонкі поршневі кільця. Відомі компресійні кільця товщиною всього 0,5 мм. Мала товщина дозволяє зменшити силу тертя між кільцем та циліндром і при цьому посилює питоме притискне зусилля. Чим більше питомий тиск кільця на стінки циліндра, тим менша кількість газів потрапить в картер двигуна і відповідно збільшиться корисна робота двигуна. Щоб зробити кільця більш пружними при настільки малій товщині, доводиться сильно заглиблювати їх в поршні і робити більш широкими.

Газорозподільчий механізм (ГРМ) двигуна Ferrari Type 048 не має спіральних пружин, що повертають клапани в початкове положення. Клапан жорстко сполучений зі спеціальним поршнем, який з іншого боку має шток, на який і тисне кулачок розподільчого валу. Поршень закриває спеціальну порожнину-циліндр, в якій під високим тиском знаходиться газ – азот. При натисненні кулачка розподільного валу на шток клапан рухається вниз у відкрите положення. Після того, як кулачок припиняє тиск на шток клапанного поршня, азот, що знаходиться під тиском, повертає клапан в закриті положення. Ця технологія дозволяє уникнути зависання клапанів, закриття клапана здійснюється швидше, ніж в класичних схемах ГРМ. Пружини в традиційних двигунах просто не встигли б закрити клапани так швидко, щоб уникнути їх контакту з поршнем при обертах 17000...20000 хв⁻¹. В систему такого механізму також входять односторонні клапани для підкачування/відкачування азоту і підтримки його тиску, система сепарації оливи, резервна ємність зі стисненим газом.