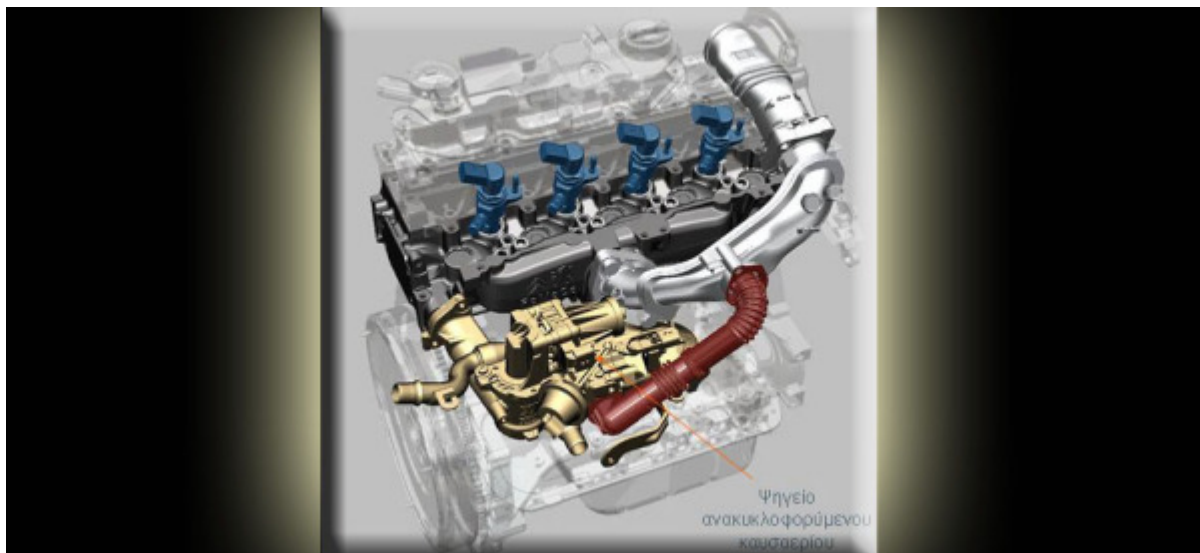
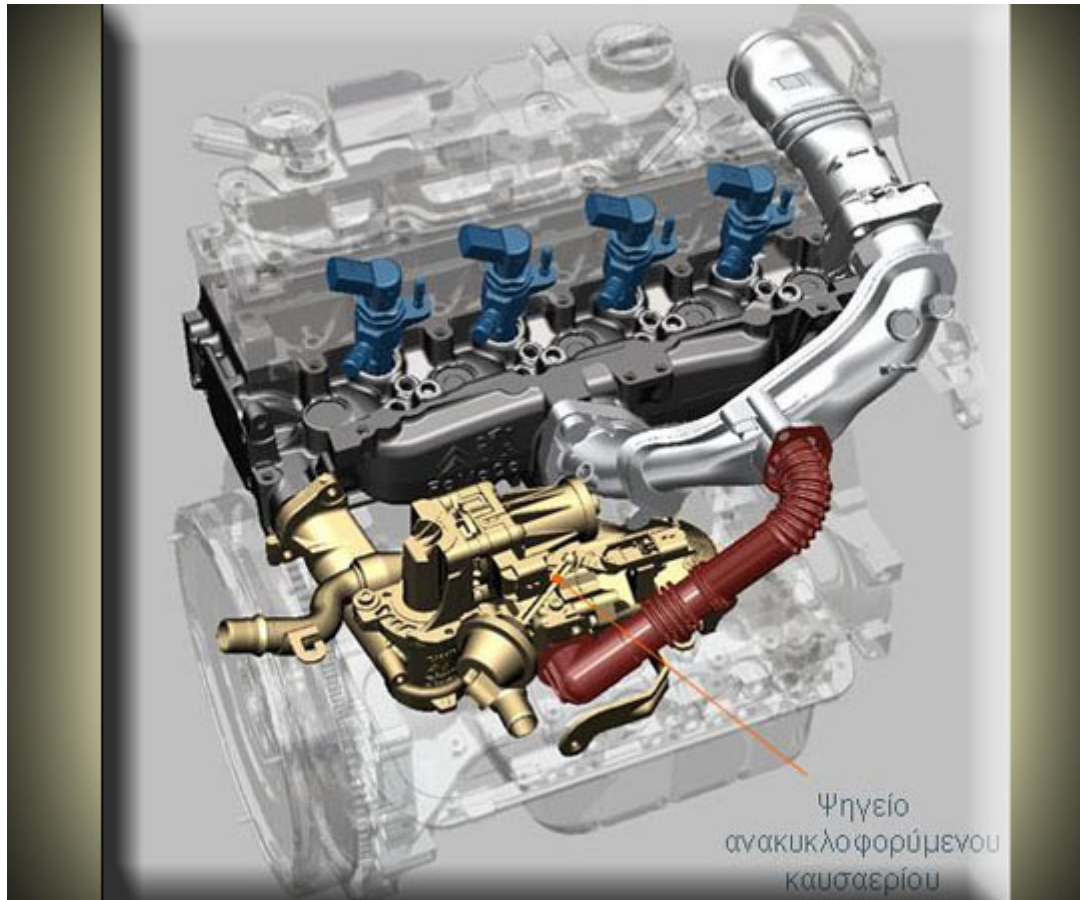


Εξελίσσοντας τους diesel: το κυνήγι των ρύπων

/ Πεμπτουσία· Ορθοδοξία-Πολιτισμός-Επιστήμες

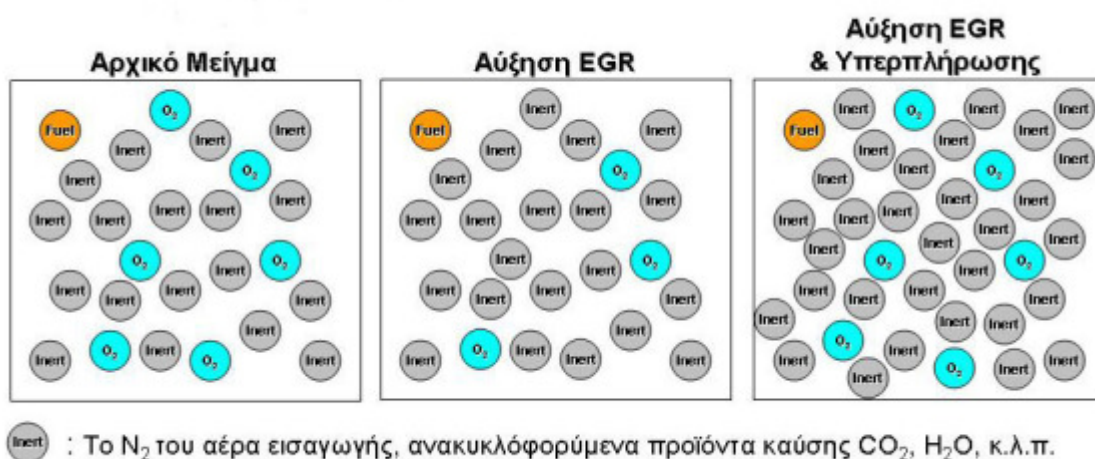


Μπορεί τα τελευταία χρόνια να βλέπουμε να κάνουν την εμφάνισή τους διάφοροι εναλλακτικοί τρόποι κίνησης, τόσο ως προς τον τύπο του συστήματος παραγωγής και μετάδοσης καυσίμου, όσο και ως προς τον τύπο του καυσίμου που χρησιμοποιείται, ωστόσο οι καθιερωμένοι κινητήρες εσωτερικής καύσης δεν έχουν πάψει να εξελίσσονται - και μάλιστα με εντυπωσιακά αποτελέσματα στους τομείς της μείωσης της

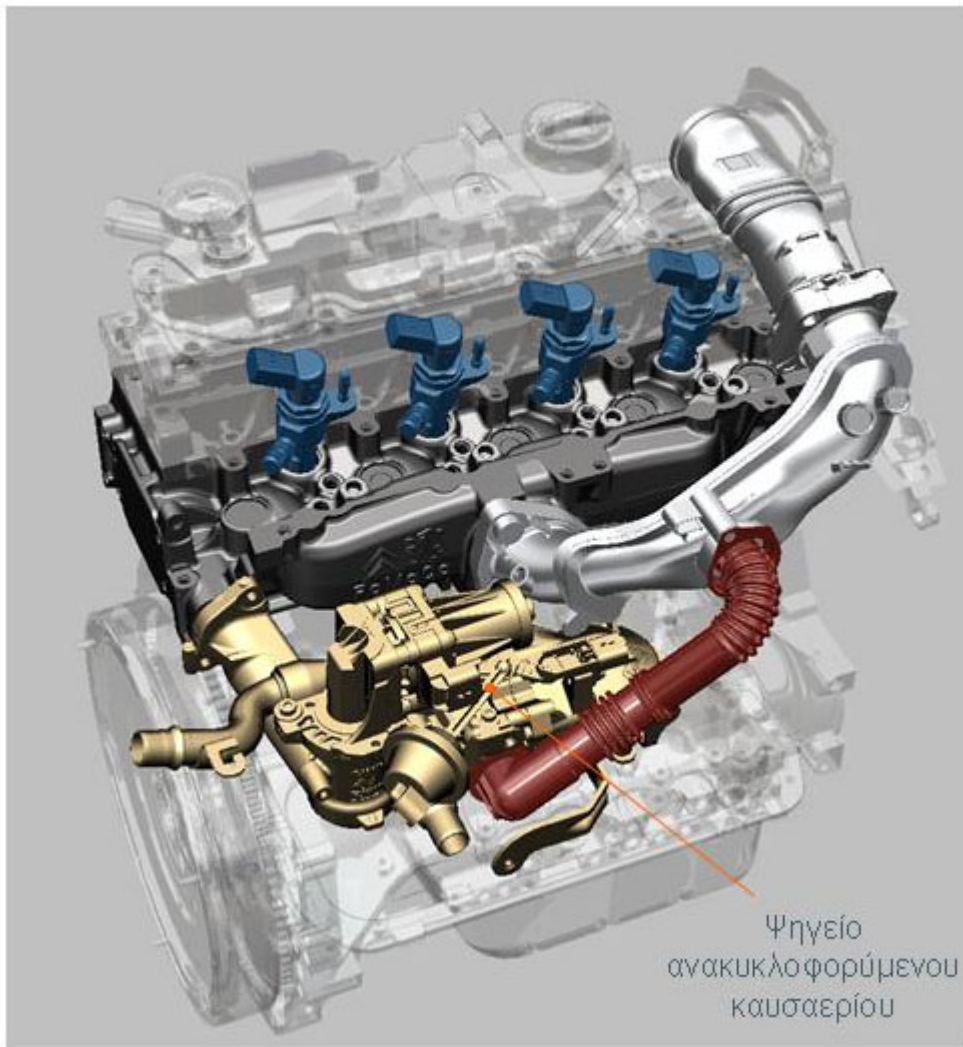
κατανάλωσης και των εκπομπών ρύπων.

Παρατηρώντας λοιπόν τις εξελίξεις των τελευταίων ετών παρατηρούμε ότι οι αυτοκινητοβιομηχανίες, η μία μετά την άλλη, επιλέγουν να κινηθούν στις παρακάτω κατευθύνσεις, τουλάχιστον όσον αφορά τη βελτίωση της απόδοσης των κινητήρων diesel: Αξηση ειδικής ισχύος, περαιτέρω εξέλιξη της υπερπλήρωσης, Βελτίωση συστήματος καύσης, Ενίσχυση της μηχανικής δομής, Εξέλιξη του συστήματος ψεκασμού, Υιοθέτηση συστημάτων ανακυκλοφορίας καυσαερίων, παγίδων αιθάλης και ηλεκτρονικού ελέγχου για τη μείωση των ρύπων, Ηλεκτρονικός έλεγχος λειτουργίας κ.ά.

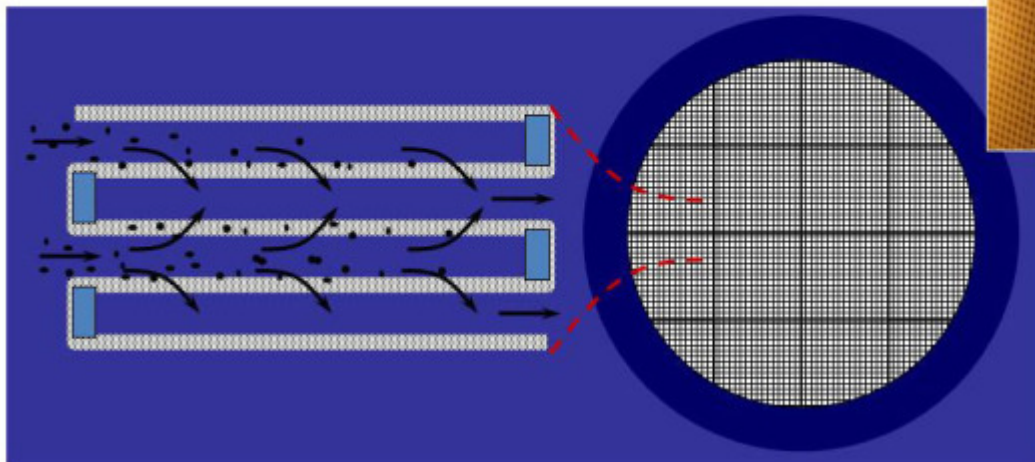
Τα διαγράμματα που παραθέτουμε προέρχονται από τη Ford και τον Έλληνα μηχανικό Βαγγέλη Καρβούνη, που ηγείται του τμήματος εξέλιξης των κινητήρων ντίζελ της εταιρίας (Senior Technical Leader & Manager, Global Diesel Powertrain Systems, Ford Research & Advanced Engineering)



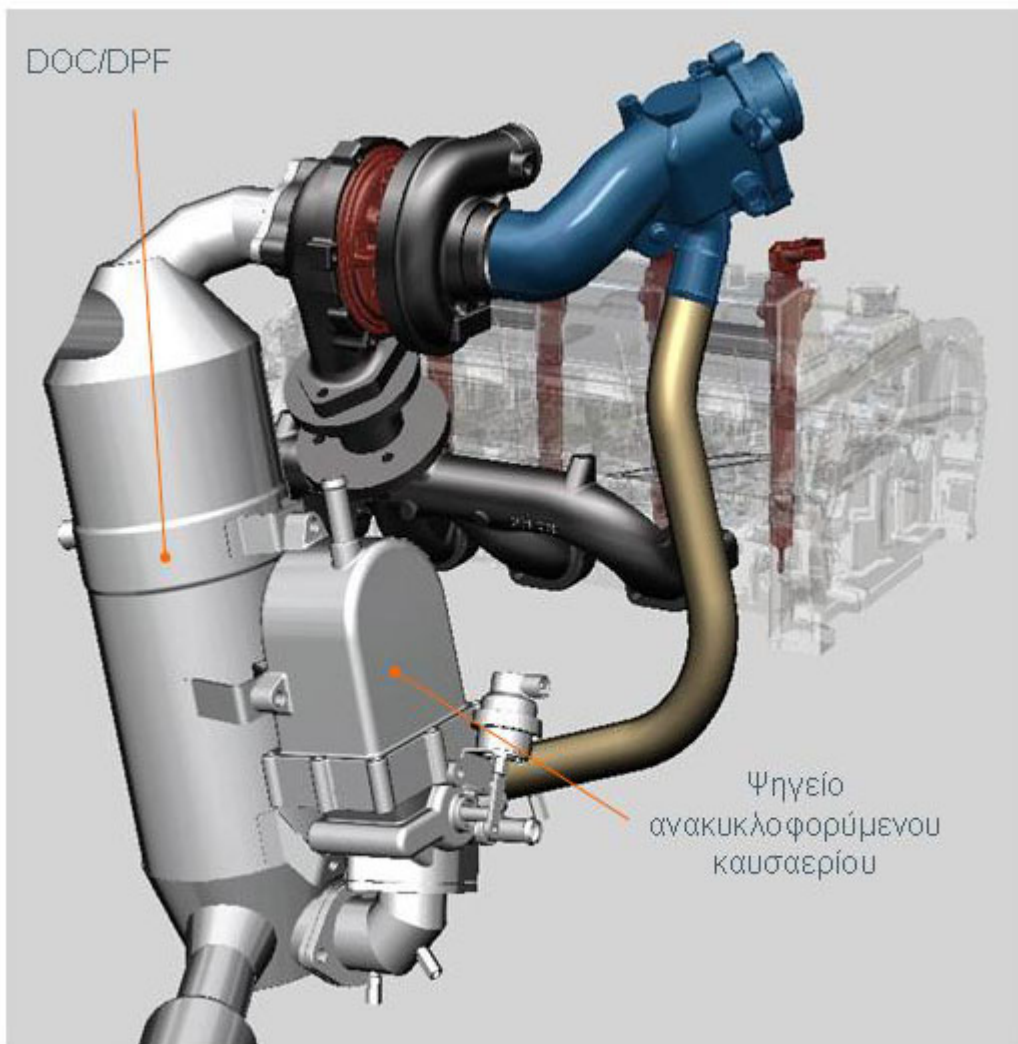
Ανακυκλοφορία Καυσαερίων – Προβληματική NOx και Καπνού • Βασικός μηχανισμός: περιορισμός της συγκέντρωσης οξυγόνου (O₂) με τη βοήθεια ανακυκλοφορίας καυσαερίων (EGR), χαμηλώνει τη μέγιστη θερμοκρασία καύσης και, κατά συνέπεια, το σχηματισμό NOx • Καθώς το φορτίο μεγαλώνει, και το διαθέσιμο O₂ δεν είναι αρκετό για την πλήρη καύση (I χαμηλό), η απόδοση της καύσης μειώνεται εκτός εάν το επίπεδο υπερπλήρωσης αυξηθεί περισσότερο. Με κίτρινο χρώμα σημειώνεται το καύσιμο, με γαλάζιο το οξυγόνο, ενώ με γκρι τα ανακυκλούμενα στοιχεία και το άζωτο που δεν συμμετέχουν στην καύση.



Σύστημα Ανακυκλοφορίας Καυσαερίων Υψηλής Πίεσης Σε ένα σύστημα ανακυκλοφορίας καυσαερίων (EGR – Exhaust Gas Recirculation) υψηλής πίεσης, μέρος των καυσαερίων λαμβάνεται από την πολλαπλή εξαγωγής πριν από την εισαγωγή της τουρμπίνας και οδηγείται μέσω ενός ψυγείου στην πολλαπλή εισαγωγής μετά την έξοδο του συμπιεστή. Για τον περιορισμό εκπομπής CO και HC κατά την κρύα εκκίνηση του κινητήρα, το ψυγείο του EGR διαθέτει παράκαμψη (bypass) που ενεργοποιείται από το λογισμικό ελέγχου του κινητήρα. Ο έλεγχος της ποσότητας του EGR είναι ένα από τα πιο πολύπλοκα και απαιτητικά μέρη του λογισμικού και γίνεται με συντονισμένη χρήση της βαλβίδας του EGR και του μηχανισμού μεταβλητής γεωμετρίας της τουρμπίνας – σε περιπτώσεις που αυτό δεν επαρκεί, (χαμηλά φορτία) χρησιμοποιείται επιπλέον και πεταλούδα εισαγωγής.



Παγίδες Αιθάλης • Οι σύγχρονες παγίδες αιθάλης κατακρατούν πάνω από το 90% της αιθάλης που παράγεται κατά την καύση • Μετά από χρόνια εφαρμογής σε μεγάλο όγκο αυτοκινήτων, η τεχνολογία έχει ωριμάσει και βελτιστοποιηθεί αποτελώντας πια αναπόσπαστο κομμάτι του σύγχρονου πετρελαιοκινητήρα • Παράλληλα, έχουν εξελιχθεί και οι πολύπλοκοι αλγόριθμοι ελέγχου της λειτουργίας και διάγνωσης, καθώς επίσης και οι διαδικασίες και ρυθμίσεις αναγέννησης



Σύστημα Ανακυκλοφορίας Καυσαερίων Χαμηλής Πίεσης Σε ένα σύστημα ανακυκλοφορίας καυσαερίων (EGR) χαμηλής πίεσης, μέρος των καυσαερίων λαμβάνεται από την πολλαπλή εξαγωγής μετά από την καπνοπαγίδα και οδηγείται μέσω ενός ψυγείου πριν από την εισαγωγή του συμπιεστή. Με τον τρόπο αυτό, δεν αφαιρείται καθόλου ποσότητα ροής από τον στροβιλοσυμπιεστή ο οποίος και παραμένει σε σημείο λειτουργίας πολύ καλύτερου βαθμού απόδοσης. Πέραν του ακόμα πιο πολύπλοκου ηλεκτρονικού ελέγχου, η μεγαλύτερη δυσκολία στην επιτυχή εφαρμογή ενός συστήματος EGR χαμηλής πίεσης είναι η βέλτιστη διάταξη των εξαρτημάτων του μέσα στον περιορισμένο χώρο γύρω από τον κινητήρα.

Ηλεκτρονικός Έλεγχος

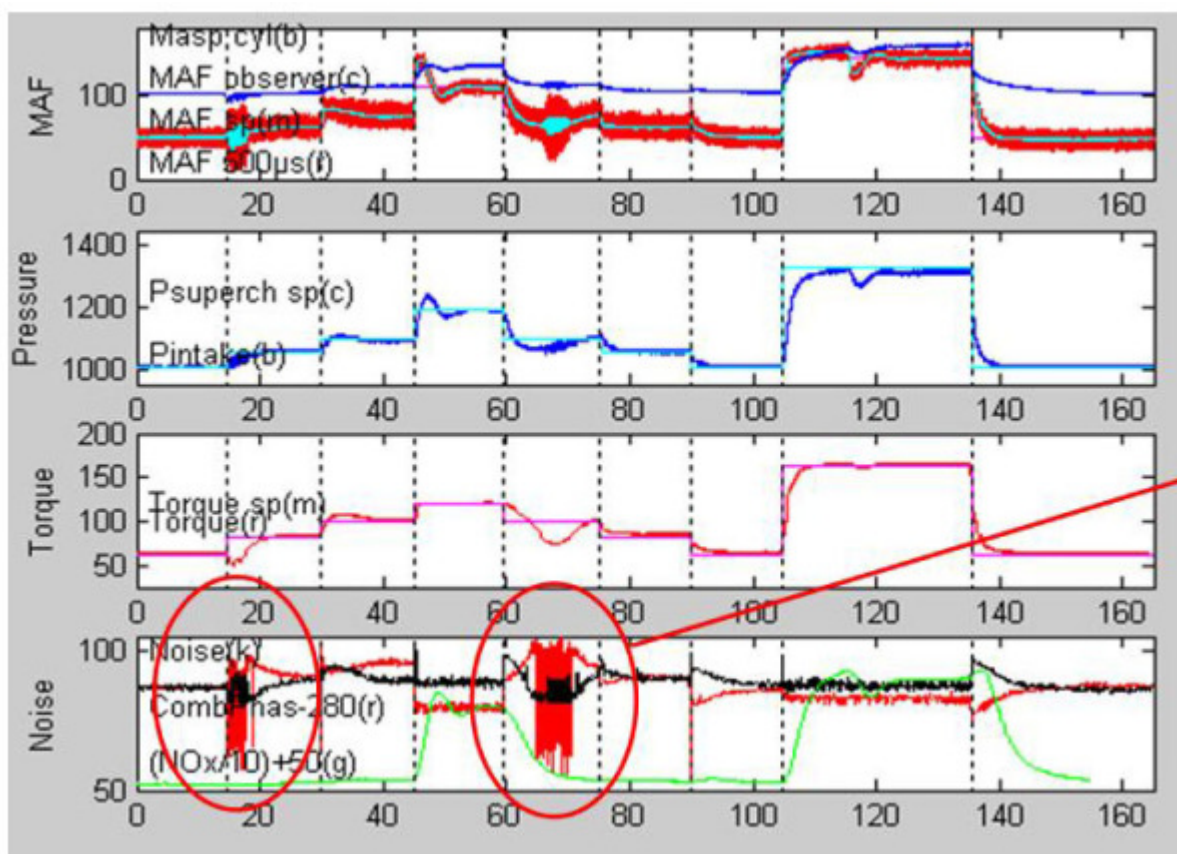
Αρχιτεκτονική Συστήματος Ελέγχου



Στο σχήμα βλέπουμε την αρχιτεκτονική ενός σύγχρονου “εγκεφάλου” που ελέγχει τη λειτουργία του κινητήρα. Προσέξτε το πλήθος των δεδομένων που λαμβάνονται υπόψη για τη ρύθμιση των παραμέτρων λειτουργίας. Η αύξηση της αποδιδόμενης ισχύος σε συνδυασμό πάντα με τη μείωση των ρύπων και τις κατανάλωσης είναι το μεγάλο ζητούμενο, το οποίο αυξάνει αναμφισβήτητα το ειδικό βάρος όχι μόνο των ηλεκτρονικών συστημάτων, αλλά και των αλγορίθμων βάσει των οποίων αυτά λειτουργούν.

Προβληματική Ελέγχου κατά τη Χρήση Υψηλού Επιπέδου Ανακυκλοφορίας Καυσαερίων

Κατά τη διάρκεια ταχέων μεταβάσεων από ένα σημείο λειτουργίας του κινητήρα σε άλλο, η σχετικά αργή δυναμική απόκριση του συστήματος ανακυκλοφορίας καυσαερίων δημιουργεί εξαιρετικά δύσκολα προβλήματα ελέγχου. Τα φαινόμενα αυτά απαιτούν ριζική αλλαγή στη μεθοδολογία ελέγχου των συστημάτων αναπνοής και ψεκασμού



Η μεταβολή του θορύβου, της ροπής και της πίεσης του κινητήρα με βάση το βαθμό επανακυκλοφορίας καυσαερίων