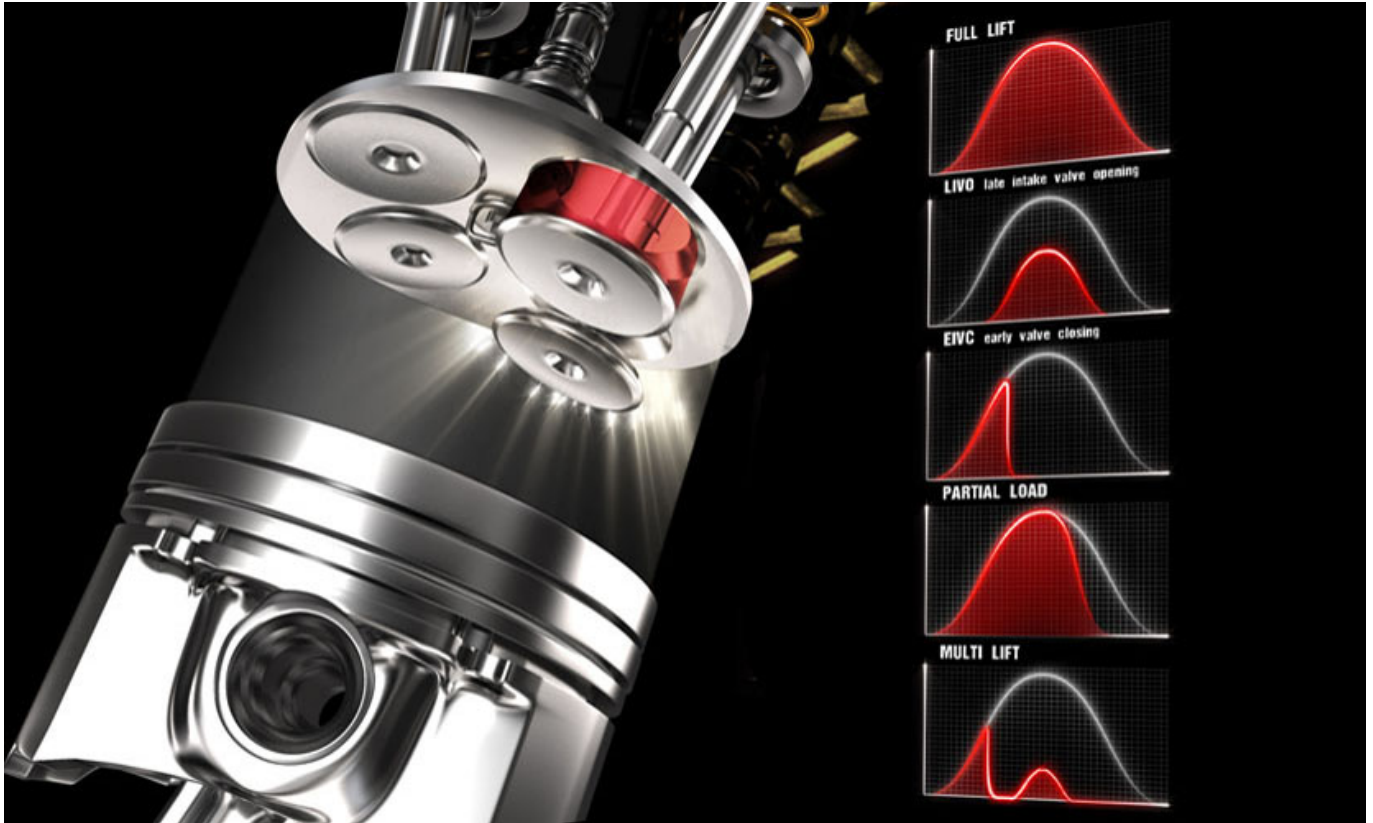
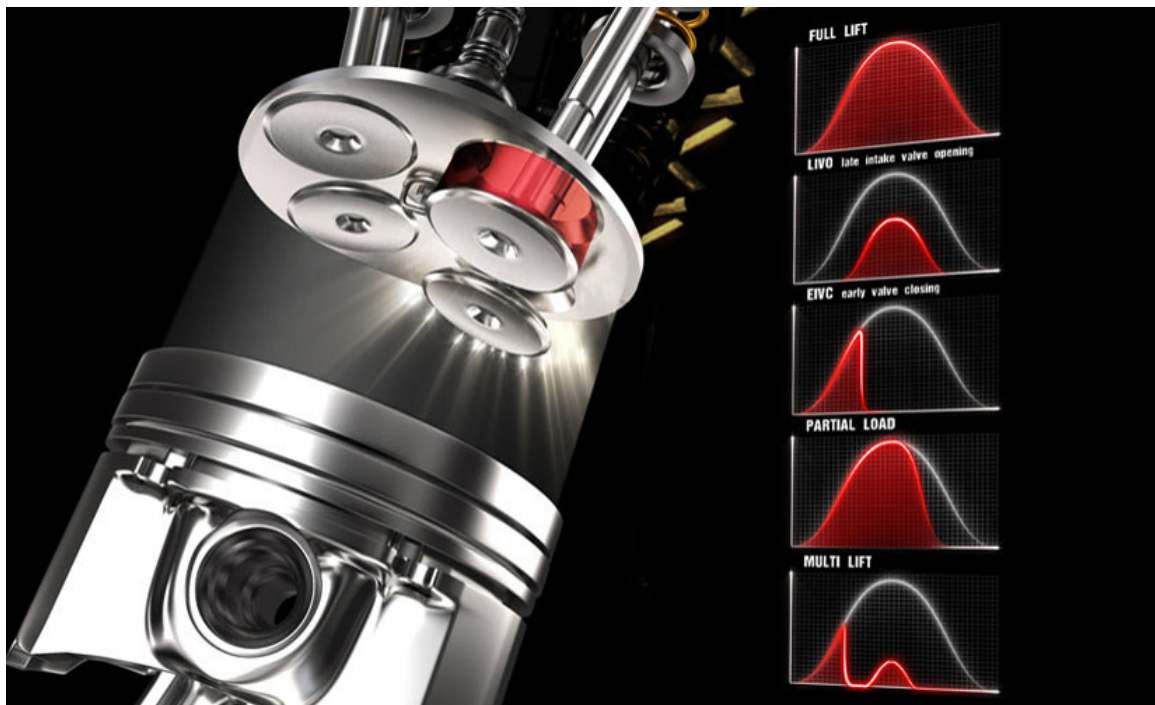


Καινοτομία στο σύστημα εισαγωγής των βενζινοκινητήρων

Επιστήμες / Τεχνολογία - Έρευνα



Κατά την τελευταία δεκαετία, η ανάπτυξη της τεχνολογίας Common Rail έχει σηματοδοτήσει μία σημαντική εξέλιξη στο χώρο των πετρελαιοκινητήρων. Επιχειρώντας να προσφέρει αντίστοιχα οφέλη (εξοικονόμηση καυσίμου και επιδόσεις) και στον τομέα των βενζινοκινητήρων, η Fiat παρουσίασε την τεχνολογία Multiair.



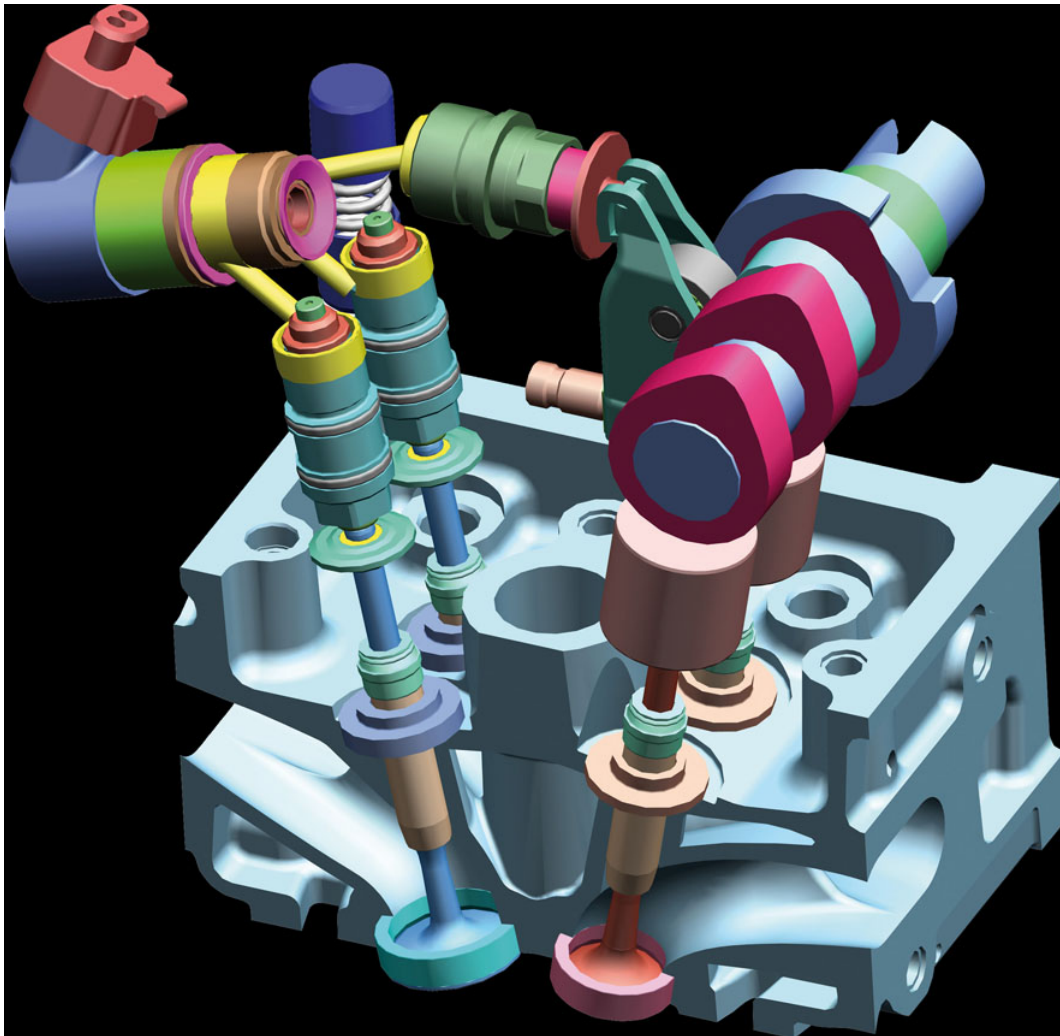
Ο χρόνος και η διάρκεια ανοίγματος των βαλβίδων εισαγωγής των βενζινοκινητήρων μπορούν να μεταβάλλονται ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας και την επιθυμητή απόδοση. Προσέξτε ότι είναι δυνατό να έχουμε ακόμα και πολλαπλό άνοιγμα.

Η παράμετρος-κλειδί για τον έλεγχο της καύσης των πετρελαιοκινητήρων και επομένως της απόδοσης, των εκπομπών ρύπων και της κατανάλωσης καυσίμου είναι η ποσότητα και τα χαρακτηριστικά του καυσίμου που ψεκάζεται μέσα στους κυλίνδρους. Η αντίστοιχη παράμετρος-κλειδί για τον έλεγχο της καύσης των βενζινοκινητήρων και επομένως της απόδοσής τους, των εκπομπών ρύπων και της κατανάλωσης καυσίμου είναι η ποσότητα και τα χαρακτηριστικά του αέρα εισαγωγής.

Στους συμβατικούς βενζινοκινητήρες η μάζα του αέρα που εισέρχεται στους κυλίνδρους ελέγχεται διατηρώντας σταθερό το άνοιγμα των βαλβίδων εισαγωγής και ρυθμίζοντας την πίεση στο κύκλωμα εισαγωγής του αέρα μέσω μίας «πεταλούδας». Ένα από τα μειονεκτήματα αυτού του απλού συμβατικού συστήματος είναι το ότι ο κινητήρας σπαταλάει περίπου το 10% της παραγόμενης ενέργειας στην άντληση της απαιτούμενης ποσότητας του αέρα από τη χαμηλής πίεσης εισαγωγή στην ατμοσφαιρική πίεση της εξαγωγής.

Με στόχο να επιτευχθεί ο καλύτερος δυνατός έλεγχος του ανοίγματος των βαλβίδων, ώστε να εξασφαλίζεται ο απόλυτος έλεγχος της μάζας του αέρα εισαγωγής ανεξάρτητα για κάθε ένα κύλινδρο, αλλά και σε κάθε φάση λειτουργίας του κινητήρα, η Fiat Powertrain Technologies (FPT) εξέλιξε μία τεχνολογία ηλεκτρο-υδραυλικής μεταβλητής ενεργοποίησης των βαλβίδων εισαγωγής, που προσφέρεται πλέον σε κινητήρες παραγωγής με την ονομασία Multiair.

Πώς λειτουργεί



Στην εικόνα βλέπετε τον τρόπο που συνδέεται το σύστημα ενεργοποίησης των βαλβίδων εισαγωγής (αριστερά) με τον "κλασικό" εκκεντροφόρο που κινεί τις βαλβίδες εξαγωγής (δεξιά). Αντιλαμβάνεστε ότι με το σύστημα Multiair καταργείται ο εκκεντροφόρος εισαγωγής.

Το σύστημα επενεργεί στις βαλβίδες εισαγωγής με τη βοήθεια εμβόλων που κινούνται από μηχανικά έκκεντρα και είναι συνδεδεμένα με τις βαλβίδες μέσω υδραυλικών θαλάμων, οι οποίοι ελέγχονται από σωληνοειδείς βαλβίδες. Όταν αυτές είναι κλειστές, το λάδι που υπάρχει μέσα στους υδραυλικούς θαλάμους συμπεριφέρεται σαν ένα συμπαγές σώμα και μεταφέρει στις βαλβίδες εισαγωγής

τις κινήσεις των εκκέντρων του εκκεντροφόρου, τις οποίες ακολουθούν οι βαλβίδες όπως στα συμβατικά συστήματα. Όταν ανοίγουν οι σωληνοειδείς βαλβίδες, οι βαλβίδες εισαγωγής στους κυλίνδρους δεν ακολουθούν πλέον τις κινήσεις των εκκέντρων και κλείνουν με διαφορετικό «πρόγραμμα», ανάλογα με τις απαιτήσεις της οδήγησης.

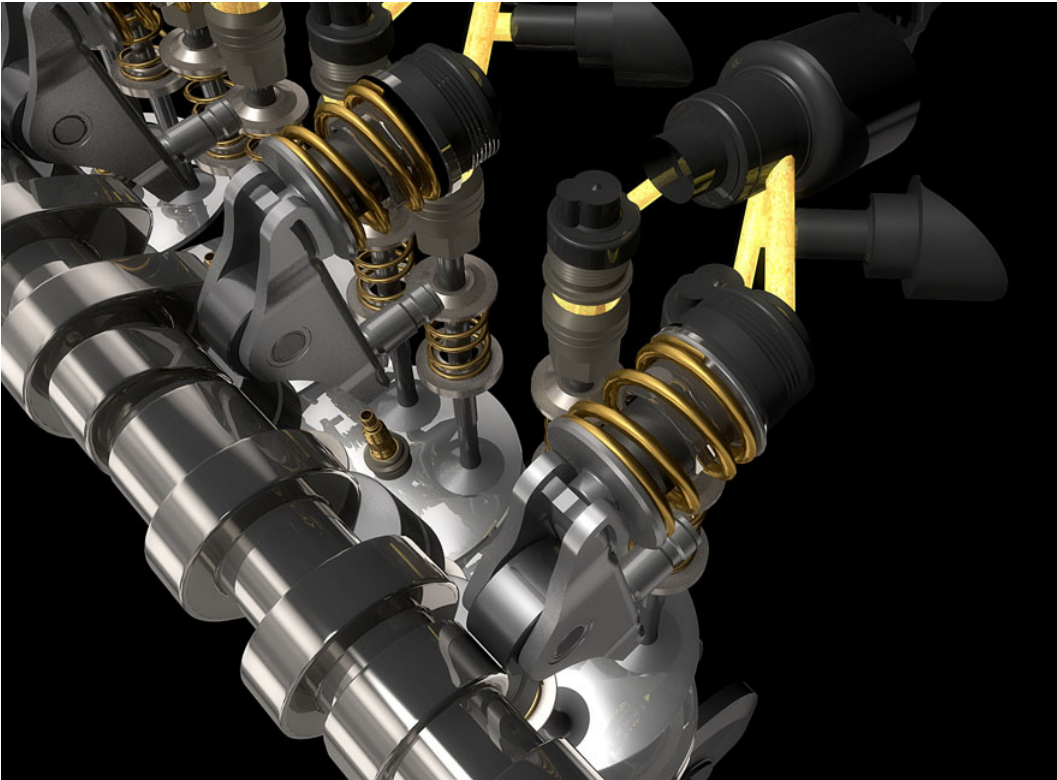
Όταν, λοιπόν, είναι επιθυμητή η μέγιστη ισχύς, οι σωληνοειδείς βαλβίδες είναι πάντα κλειστές και το πλήρες άνοιγμα των βαλβίδων εισαγωγής στους κυλίνδρους επιτυγχάνεται ακολουθώντας πλήρως το «πρόγραμμα» του εκκεντροφόρου, το οποίο είναι ειδικά σχεδιασμένο έτσι ώστε να μεγιστοποιεί την ισχύ στις υψηλές στροφές του κινητήρα (μεγάλη χρονική διάρκεια ανοίγματος των βαλβίδων).

Για ροπή στις χαμηλές στροφές, οι σωληνοειδείς βαλβίδες ανοίγουν σε τέτοια χρονική στιγμή που να επιτρέπουν το πρόωρο κλείσιμο των βαλβίδων εισαγωγής. Αυτό εξαλείφει την ανεπιθύμητη ανάστροφη ροή του αέρα μέσα στην πολλαπλή εισαγωγής και μεγιστοποιεί τη μάζα του αέρα που «παγιδεύεται» μέσα στους κυλίνδρους.

Στη λειτουργία με μερικό φορτίο του κινητήρα οι σωληνοειδείς βαλβίδες ανοίγουν νωρίτερα, προκαλώντας μερικό άνοιγμα των βαλβίδων εισαγωγής και ελέγχοντας τη μάζα του «παγιδευμένου» στους κυλίνδρους αέρα ανάλογα με την επιθυμητή ροπή. Επίσης, αν κλείσουν οι σωληνοειδείς βαλβίδες μόλις ξεκινήσει η επενέργεια των εκκέντρων στις βαλβίδες εισαγωγής, η ροή του αέρα επιταχύνεται και έχει σαν αποτέλεσμα τον υψηλότερο στροβιλισμό μέσα στον κύλινδρο.

Οι τελευταίοι δύο τρόποι ενεργοποίησης μπορούν να συνδυαστούν μέσα στην ίδια φάση της εισαγωγής, δημιουργώντας ένα τρόπο λειτουργίας που λέγεται «πολλαπλού ανοίγματος» και βελτιώνει το εύρος του στροβιλισμού και της καύσης σε πολύ χαμηλά φορτία.

Τα πλεονεκτήματα της Τεχνολογίας Multiair

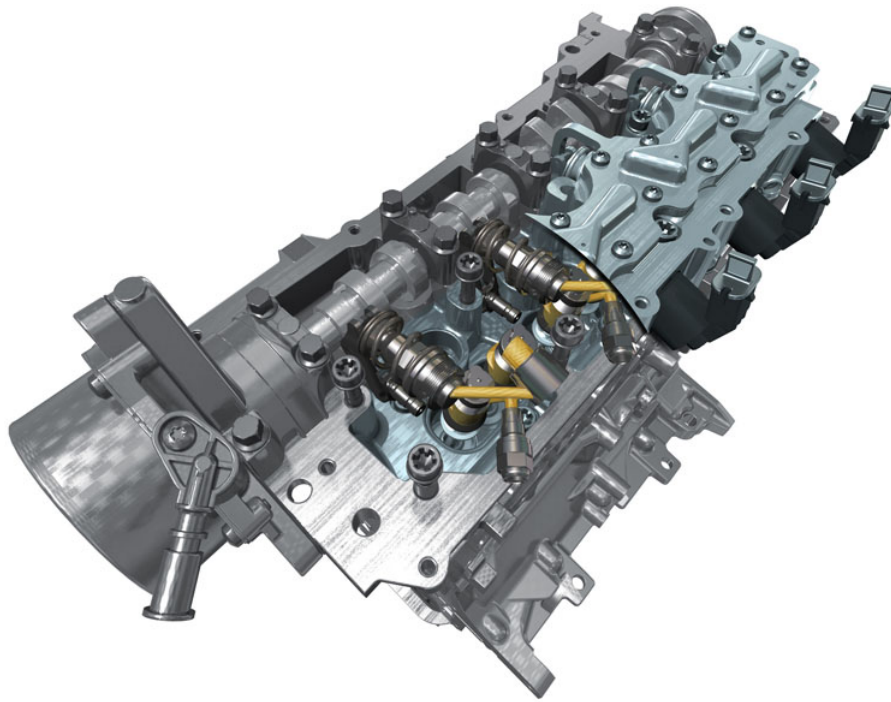


Ακόμα μία απεικόνιση του συστήματος Multiair: κάτω αριστερά ο εκκεντροφόρος εξαγωγής, επάνω οι βαλβίδες εισαγωγής με τον μηχανισμό ενεργοποίησής τους. Με κίτρινο χρώμα σημειώνεται η διαδρομή του ελαίου που κυκλοφορεί στο σύστημα.

Τα πλεονεκτήματα της Τεχνολογίας Multiair για τους βενζινοκινητήρες μπορούν να συνοψισθούν στα ακόλουθα:

- Η μέγιστη ισχύς αυξάνεται μέχρι και 10%
- Η ροπή στις χαμηλές στροφές βελτιώνεται μέχρι και 15% χωρίς αύξηση της χωρητικότητας του κινητήρα
- Η μείωση της κατανάλωσης και των εκπομπών CO₂ φτάνει το 10%, σε ατμοσφαιρικούς και σε υπερτροφοδοτούμενους κινητήρες με την ίδια χωρητικότητα
- Συνολικά η μείωση της κατανάλωσης και των εκπομπών CO₂ μπορεί να φτάσει μέχρι και το 25% με τη χρησιμοποίηση υπερτροφοδοτούμενων κινητήρων μικρότερου κυβισμού αντί για συμβατικούς ατμοσφαιρικούς κινητήρες με τα ίδια επίπεδα επιδόσεων
- Η μείωση των εκπομπών των υπόλοιπων ρύπων εκτός του CO₂ μπορεί να φτάσει το 40% για τα HC/CO (άκαυτοι υδρογονάνθρακες και μονοξείδιο του άνθρακα) και το 60% για τα NO_x (οξείδια του αζώτου)
- Η σταθερή πίεση του αέρα και ο καλύτερος έλεγχος της μάζας του ανεξάρτητα για κάθε ένα κύλινδρο, αλλά και σε κάθε φάση λειτουργίας του κινητήρα, έχει σαν αποτέλεσμα μία πολύ καλύτερη δυναμική απόκριση του κινητήρα

Εφαρμογή της Τεχνολογίας Multiair στους Κινητήρες της FPT



Η κυλινδροκεφαλή του υπερτροφοδοτούμενου κινητήρα 1.4 / 135 ίππων, που τοποθετείται στην Alfa Romeo MiTo και στο Fiat Punto. Βασικό πλεονέκτημα του συστήματος Multiair είναι ότι δίνει τη δυνατότητα ρύθμισης της των βαλβίδων εισαγωγής χωριστά σε κάθε κύλινδρο και σε κάθε χρόνο της λειτουργίας του κινητήρα.

Η πρώτη παγκόσμια εφαρμογή της τεχνολογίας Multiair θα είναι στους ατμοσφαιρικούς και υπερτροφοδοτούμενους κινητήρες Fire 1400 κ.εκ. 16V. Η δεύτερη εφαρμογή είναι ένας νέος μικρός δίκυλινδρος βενζινοκινητήρας 900 κ.εκ., επίσης σε ατμοσφαιρική και υπερτροφοδοτούμενη έκδοση, όπου η σχεδίαση της κυλινδροκεφαλής έχει βελτιστοποιηθεί ειδικά για την ενσωμάτωση του συστήματος Multiair. Μία ειδική έκδοση υπερτροφοδοτούμενου κινητήρα θα είναι διπλού καυσίμου (βενζίνης-φυσικού αερίου).

Χάρη στη ριζική μείωση των μεγεθών, ο υπερτροφοδοτούμενος μικρός βενζινοκινητήρας επιτυγχάνει επίπεδα εκπομπών CO₂ αντίστοιχα με αυτά των ντίζελ, τα οποία μειώνονται ακόμα περισσότερο στην έκδοση με φυσικό αέριο, όπου οι εκπομπές CO₂ είναι σε πολλές εφαρμογές χαμηλότερες από 80 g/km.

Πρόσθετες προοπτικές της Τεχνολογίας Multiair

Όλες οι σημαντικές εξελίξεις στις τεχνολογίες ανοίγουν ένα νέο κόσμο ακόμα περισσότερων δυνητικών πλεονεκτημάτων, τα οποία συνήθως δεν αξιοποιούνται πλήρως στην πρώτη γενιά, έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο βιομηχανικός κίνδυνος.

Η τεχνολογία Common Rail, μία παγκόσμια πρεμιέρα της Fiat το 1997, έστρωσε τον δρόμο για περισσότερο από μία δεκαετία περισσότερων τεχνολογικών καινοτομιών όπως το «Multijet» για πολλαπλούς ψεκασμούς, τους μικρούς πετρελαιοκινητήρες και την πολύ πρόσφατη τεχνολογία τμηματικού ψεκασμού, που πρόκειται να λανσαριστεί σύντομα στην αγορά.

Αντίστοιχα, η τεχνολογία Multiair θα στρώσει τον δρόμο για ένα κύμα περισσότερων τεχνολογικών καινοτομιών για βενζινοκινητήρες:

- Συνδυασμός του συστήματος Multiair με άμεσο ψεκασμό βενζίνης, για ακόμα μεγαλύτερη βελτίωση της απόκρισης του κινητήρα και της οικονομίας καυσίμου.
- Παρουσίαση πιο προηγμένων στρατηγικών πολλαπλού ανοίγματος των βαλβίδων για ακόμα μεγαλύτερη μείωση των εκπομπών ρύπων.
- Καινοτομίες στους υπερτροφοδοτούμενους κινητήρες για τον έλεγχο της μάζας του αέρα μέσω συνδυασμού της βέλτιστης πίεσης υπερτροφοδότησης και του στρατηγικού ανοίγματος των βαλβίδων.

Η τεχνολογία του ηλεκτρονικού ελέγχου των βαλβίδων Multiair μπορεί να εφαρμοστεί σε όλους τους κινητήρες εσωτερικής καύσης, ανεξάρτητα από το τι καύσιμο καίνε. Το σύστημα Multiair αρχικά εξελίχθηκε για τους βενζινοκινητήρες και τις παραλλαγές τους που καίνε από φυσικό αέριο μέχρι υδρογόνο, αλλά έχει πολύ ευρεία προοπτική και για μείωση των εκπομπών ρύπων των πετρελαιοκινητήρων, βελτιώνοντας την ανακύκλωση καυσαερίων για τη μείωση των NOx μέχρι και κατά 60% και επιτρέποντας τον καλύτερο έλεγχο των βαλβίδων κατά τη διάρκεια της εκκίνησης με ψυχρό κινητήρα και της προθέρμανσης, με αποτέλεσμα μία μείωση των εκπομπών ρύπων έως και 40% για τους HC και το CO. Μια επιπλέον σημαντική μείωση μπορεί να προέλθει από την πιο αποτελεσματική διαχείριση και αναγέννηση του φίλτρου σωματιδίων και του καταλύτη αποθήκευσης των NOx, χάρη στον καλύτερο έλεγχο της ροής του αέρα κατά τη διάρκεια της μεταβατικής λειτουργίας του κινητήρα.

Η βελτίωση των επιδόσεων του πετρελαιοκινητήρα είναι παρόμοια με εκείνη του βενζινοκινητήρα και είναι βασισμένη στις ίδιες φυσικές αρχές. Όμως, τα πλεονεκτήματα της κατανάλωσης του καυσίμου περιορίζονται σε λίγες

ποσοστιαίες μονάδες, λόγω των χαμηλών απωλειών «άντλησης» των πετρελαιοκινητήρων.

<http://bit.ly/11PFMYp>