

Améliorations : l'arbre à cames

Niveau avancé 36

Dans un moteur à combustion interne, l'arbre à cames commande le fonctionnement des soupapes, lesquelles contrôlent l'écoulement des charges de gaz vers les cylindres et l'expulsion des gaz brûlés. Modifier la façon dont l'arbre à cames remplit cette fonction peut donc avoir des conséquences importantes sur les performances du moteur.

Les caractéristiques de l'arbre à cames d'un moteur de grande série résultent d'un compromis permettant d'obtenir un ralenti régulier et un couple moteur suffisant à bas régime. L'arbre à cames est aussi conçu pour permettre une consommation économique et pour assurer un fonctionnement du moteur tel que celui-ci soit conforme à la réglementation anti-pollution. Cependant, il est possible de remplacer un arbre à cames standard par un modèle autorisant de meilleures performances et, dans certains cas, un meilleur rendement énergétique.

Le profil des cames

La différence principale entre un arbre à cames amélioré et un arbre à cames standard réside dans la forme (ou profil) des cames.

Le profil des cames est parfois modifié pour faire varier le moment d'ouverture et de fermeture des orifices d'admission et d'échappement.

En outre, afin (ou au lieu) de modifier l'épure de la distribution, le profil de la came peut être retouché pour obtenir une levée accrue, c'est-à-dire pour ouvrir davantage les orifices d'admission et d'échappement. Le résultat de cette modification se traduit par une augmentation du débit de mélange gazeux entrant dans les cylindres. Augmenter la levée de la soupape permet en outre à celle-ci de s'ouvrir plus rapidement, et donc d'obtenir un volume de gaz supérieur au début de la période d'admission, ce qui favorise là encore un meilleur écoulement, propre à faciliter la res-

Qu'est-ce que le

« croisement » des soupapes ?

En principe, l'orifice d'admission commence à s'ouvrir avant que le piston n'atteigne le point mort haut, à la fin de la phase d'échappement. Il est donc complètement ouvert lorsque le piston commence à descendre pour effectuer sa course d'admission et le demeure après que celui-ci a atteint le point mort bas, afin que, par inertie, une plus grande charge de mélange soit aspirée et admise dans le cylindre.

De manière générale, l'orifice d'échappement s'ouvre avant la fin de la course de détente (travail) et se ferme après le point mort haut, au début de la phase d'admission.

Il en résulte un chevauchement dans le temps des périodes d'ouverture des deux orifices (admission et échappement). Ce chevauchement (ou croisement) peut favoriser l'admission de gaz frais dans le cylindre, car, lors de leur expulsion, les gaz d'échappement, qui s'écoulent plus rapidement, provoquent une aspiration supplémentaire de la charge de gaz frais.

La combinaison de la valeur de levée et du croisement des soupapes détermine la plage de régime dans laquelle le moteur atteint son meilleur rendement.

Les modifications liées à l'adaptation d'un arbre à cames « amélioré »

Lorsque vous choisissez un arbre à cames amélioré, consultez votre fournisseur au sujet des modifications complémentaires nécessaires qui doivent être apportées à la distribution et des améliorations qui doivent être effectuées dans les autres parties du moteur. Par exemple, avec un arbre à cames permettant une plus grande levée des soupapes, les ressorts de rappel de ces dernières risquent d'être comprimés au point que leurs spires viennent en butée les unes contre les autres, ce qui limite de fait la levée des dites soupapes : on dit alors qu'elles deviennent jointives. Pour éviter cela, il faut adopter des ressorts aux spires plus écartées, ou bien modifier la culasse.

Les modifications classiques qui doivent être effectuées sur les autres parties du moteur sont le recalibrage des gicleurs du carburateur ou le remplacement de celui-ci par un appareil de plus grande capacité, ainsi que l'amélioration de la tubulure d'admission et des orifices. Souvent, le système d'échappement doit être remplacé pour que le débit d'évacuation des gaz brûlés soit supérieur. De même, lorsqu'on cherche à obtenir une puissance notablement accrue, une culasse retravaillée peut devenir indispensable.

LES RESSORTS DE SOUPAPES

Un arbre à cames rendant le moteur plus performant peut imposer le remplacement des ressorts de soupapes.

LES PISTONS

Si la levée des soupapes est beaucoup plus importante, il vous faudra éventuellement monter des pistons dont la tête comporte des évidements, cela pour éviter que les soupapes ne touchent les pistons.

LES VIS DE REGLAGE DU JEU DE MARCHE DES SOUPAPES

Si vous augmentez beaucoup la levée des soupapes, il vous faudra peut-être prévoir de monter sur les culbuteurs des vis de réglage plus longues.

LES POUSSOIRS

Lorsque vous remplacez l'arbre à cames, remplacez également les poussoirs. Dans le cas d'un moteur très préparé, il vous faudra même mettre en place des poussoirs adaptés aux moteurs de compétition.

L'ARBRE A CAMES

Choisi avec discernement, un arbre à cames amélioré permettra de rendre le moteur plus performant.

