



Ventilsitzringe für Gasmotoren

Situation

Die Umrüstung von Fahrzeugmotoren auf Gasbetrieb hat sich seit den jüngsten Ölpreiserhöhungen weiter verstärkt. Eine Vielzahl von Motoren ist jedoch nur durch eine Zylinderkopf-Umrüstung mit einer Änderung der Ventil- und Ventilsitzmaterialspezifikation für eine Umrüstung auf Gasbetrieb geeignet.

Die Lösung

Im KS Lieferprogramm sind für den Gasmotorenumbau gesinterte Ventilsitzringe mit überragenden Materialeigenschaften erhältlich. Im Gasbetrieb lassen sich durch die Verwendung der gesinterten Sitzringe der HT-Serie Laufleistungen erreichen, welche ein Vielfaches von dem betragen, was Standardventilsitzwerkstoffe unter diesen Bedingungen normalerweise zu leisten vermögen.

Die besondere Materialkomposition der HM und HT Ventilsitzringserie lässt sich nur durch das Sintern der Materialien bewerkstelligen. Harte und weiche, hoch- und niedrigschmelzende Werkstoffe lassen sich dadurch zu einem einzigartigen Werkstoff verbinden, der sich durch herkömmliche Legierungs- und Schmelzverfahren normalerweise nicht vereinigen lässt. Weiche Metalle wie Kupfer gewährleisten dabei den Selbstschmiereffekt. Harte Materialien wie Chrom, Silizium oder Karbide sichern hohe Verschleißwiderstände und hochschmelzende Metalle, wie z.B. Wolfram, stellen die besondere Warmfestigkeit des Sintermaterials sicher.



Das Hauptproblem

bei der Verbrennung von Gas besteht darin, dass die Verbrennung heißer und trockener abläuft als bei der Verbrennung von Ottokraftstoffen. Bei der Verdampfung flüssiger Kraftstoffe wird der Umgebung Wärmeenergie entzogen. Dadurch kühlt das angesaugte Kraftstoff-Luftgemisch ab. Kühlere Ansaugluft bedeutet deshalb auch niedrigere Verbrennungstemperaturen und damit eine bessere Innenkühlung des Motors im Vergleich zum Gasbetrieb. Beim Betrieb des Motors mit Ottokraftstoffen enthält das angesaugte Kraftstoff-Luftgemisch kleinste Kraftstofftröpfchen, welche als Schmiermittel an den Sitzringen dienen. Mit dem Wegfall dieser Flüssigkeitsschmierung an den Ventilsitzen bei Gasbetrieb, kommt es prinzipbedingt zu erhöhtem Reibverschleiß an den Ventilen und Ventilsitzringen.

Es ist also im Grunde genommen eine Kombination von zwei unterschiedlichen Problemstellungen, die es beim Gasbetrieb zu beachten gibt.

1. Durch die fehlende Flüssigkeitsschmierung an den Auflageflächen von Sitzringen und Ventilen tritt ein erhöhter Reibverschleiß auf.
2. Der fehlende Flüssigkeitsfilm an den Kontaktflächen von Ventil und Ventilsitzring steht als Trennmittel nicht mehr zu Verfügung. Damit kommt es bei erhöhten Ventilttemperaturen früher zu einem Mikroverschweißen des Ventils mit dem Sitzring.

Änderungen und Bildabweichungen vorbehalten. Die genauen Anwendungen entnehmen Sie bitte dem aktuellen Katalog / CD / OnlineShop.



Weitere Vorteile der gesinterten KS Ventilsitzringe

1. Leichter Einbau

Die gesinterten Sitzringe lassen sich auf mechanischem Weg entweder einpressen oder einschlagen. Die Sitzringe müssen nicht mit flüssigem Stickstoff oder Trockeneis eingeschumpft werden. Ein Aufheizen des Zylinderkopfes ist ebenfalls nicht nötig. Das Einpressen ist die bevorzugte Methode, um diese Sitzringe zu montieren.



Mit flüssigem Stickstoff abgekühlte Bauteile werden sehr spröde. In tiefkaltem Zustand können Handlingprobleme wie Schläge, Stöße, Verkantung, Deformation und dergleichen zum Bruch führen.

2. Geringerer Kraftaufwand beim Einsetzen

Die einmalige Struktur und der „Federeffekt“ des gesinterten Materials sorgen für weniger Kraftaufwand beim Einpressen der Ventilsitzringe in die Sitzring-Grundbohrung. Dadurch tritt ein vermindertes Risiko der Materialbeschädigung am Zylinderkopf auf.

3. Sehr guter Festsitz in der Sitzring-Grundbohrung

Im Vergleich zu den herkömmlichen Ventilsitzmaterialien wie Grauguss oder Stahl kommt es bei der Verwendung der gesinterten Sitzringe unter ungünstigen Betriebszuständen (häufige Warm-Kalt Wechsel) durch den Federeffekt nicht zum Lösen der Sitzringe. Voraussetzung hierfür ist natürlich, dass die notwendige Maßüberdeckung zwischen Grundbohrung und Sitzring eingehalten wurde.



4. Sehr gute Zerspanbarkeit

Patentierter Metallurgieprozess produzieren kleine kugelförmige Wolframkarbide und spezielle Schmierzusatzstoffe mit Schmiermittelbestandteilen. Die HM-Serie verfügt über eine sehr gute Zerspanbarkeit, vergleichbar mit Gusseisen bei jedoch weitaus höherer Härte. Die HT-Serie wurde für trockene Kraftstoffe wie LPG sowie für extrem leistungsgesteigerte Motoren (Tuning) entwickelt, bei noch sehr guter Zerspanbarkeit.

5. Härtesteigerung

Ventilsitzringe aus Sintermetall härten nach dem Einbau und während des Betriebs nach.

6. Höhere Lebensdauer

der Ventile durch die Eigenschmierfunktion des Werkstoffes.

7. Gute Wärmeleitfähigkeit

8. Sehr gute Korrosionsbeständigkeit

9. Hervorragend geeignet

auch für Oldtimer-Motoren, welche bleihaltige Kraftstoffe für die Ventilsitzschmierung benötigten. Außerdem geeignet für Motorräder und bei Motorumbauten im Rahmen von Leistungssteigerungen.

10. Verfügbarkeit

Gesinterte KS Sitzringe sind in über 170 verschiedenen Größen lieferbar. Sondergrößen sind auf Anfrage ebenfalls lieferbar.

11. Verwendbarkeit

Die gesinterten Sitzringe sind für Grauguss- als auch für Aluminiumzylinderköpfe gleichermaßen geeignet.



Mikroverschweißungen

entstehen durch zu hohe Ventiltellertemperaturen. Durch die hohe Temperatur des Ventils kommt es in der Zeit, in der das Ventil geschlossen ist, zum punktuellen Verschweißen der beiden Bauteile. Beim erneuten Öffnen des Ventils werden die Schweißpunkte gewaltsam wieder auseinandergerissen. Da sich die Rissstellen jedoch nicht mehr an der ursprünglichen Kontaktfläche befinden, werden ständig kleinste Partikel aus dem Ventilsitz herausgerissen. Der Ventilsitz wird aus diesem Grund innerhalb weniger tausend Kilometer abgetragen. Das Ventil schlägt auf dem Sitzring ein und wandert im Laufe der Zeit immer weiter in Richtung Nockenwelle bzw. Kipphebel. Sobald das Ventilspiel bzw. der Einstellbereich der hydraulischen Ventilspielausgleichselemente (Hydrostößel) aufgebraucht ist, kann das Ventil nicht mehr richtig abdichten. Heiße Verbrennungsgase blasen durch und heizen das Ventil und den Sitzring zusätzlich auf. Das Ventil brennt durch. Spätestens jetzt macht sich das Problem durch schlechte Motorleistung, schlechten Leerlauf, hohen Kraftstoffverbrauch und ggf. auch durch Geräusche aus dem Ventiltrieb bemerkbar.

Umbau-Entscheidungen

Bei normalen Serienmotoren mit niederen und mittleren Motorleistungen reicht oftmals das Austauschen der Ventilsitzringe aus, um Abhilfe für die insgesamt schlechtere Schmiersituation zwischen Ventil und Sitzring zu schaffen.

Bei Hochleistungsmotoren muss jedoch auch den höheren Verbrennungstemperaturen Rechnung getragen werden. Neben dem Austausch der Sitzringe muss dann zudem auch die Verwendung von warmfesteren Ventilen in Erwägung gezogen werden.



Ein Austausch von Ventilsitzringen und Ventilen im Rahmen der Gasumrüstung stellt immer einen Eingriff in die originalen Motorspezifikationen dar. Ob die neuen Materialpaarungen harmonisieren und sich die gewünschten Ergebnisse unter den geänderten Bedingungen einstellen, lässt sich im Vorfeld nur abschätzen. Extreme Einsatzbedingungen und die spezifischen Motorbelastungen müssen in Betracht gezogen werden. Diese liegen im alleinigen Verantwortungsbereich des Motorenumrüsters.

Weitere Informationen

zum Einbau, zu den verschiedenen Materialqualitäten und zum Lieferumfang der gesinterten KS Ventilsitzringe sind in unserer Broschüre „Gesinterte Ventilsitzringe“ oder im Internet unter www.ms-motor-service.com verfügbar.



Broschüre

„Gesinterte Ventilsitzringe“
aus der Reihe Service Tipps & Infos

Sprachen	KS Nr.
deutsch	50 003 728-01
englisch	50 003 728-02
französisch	50 003 728-03
spanisch	50 003 728-04
russisch	50 003 728-09