

Ausgabe-Nr. 03/2016: Leistungsabfall Turbolader – Beladungsgrenze Dieselpartikelfilter erreicht

Kommt es nach der Montage eines Turboladers weiterhin zu Leistungsbeanstandungen oder auch zum sofortigen Ausfall des neuen Turboladers, kann dies am Dieselpartikelfilter (DPF) liegen.



Abbildung 1: Ausgebauter Dieselpartikelfilter

Bei der Verbrennung im Motor entstehen feinste Rußpartikel, welche sich beim Filtern der Abgase kontinuierlich im DPF ansammeln. Anders als ein Katalysator hat ein Partikelfilter jedoch eine begrenzte Aufnahmekapazität und muss in bestimmten Zyklen regeneriert bzw. ausgetauscht werden.

Wird dies nicht beachtet und der DPF hat seine Beladungsgrenze überschritten, steigt der Differenzdruck. Hierdurch kann es zu Leistungseinbußen und Störungen im Fahrbetrieb – bis hin zum Komplettausfall des Turboladers – kommen:

Die Abgase strömen vom Motor in den Turbolader und zum Partikelfilter. Durch den zu hohen Gegendruck können die Abgase den DPF nicht mehr ungehindert passieren, im schlimmsten Fall in das Lagergehäuse eindringen und dort den Ölfilm an den Radiallagern wegspülen (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2: Weg der Abgase durch den Turbolader – über das Turbinenrad **1** in das Lagergehäuse **2** und weiter durch den Ölablauf **3** in die Rückklaufeitung **4**



Abbildung 3: Gebrochene Lauserwelle aufgrund von Mangelschmierung der Radiallager

Dies hat ein erhoherten Verschle und gegebenenfalls auch ein Ausgluhen und den anschließenden Bruch der Lauserwelle (siehe Abbildung 3) zur Folge. Verkockte Ruckstande in der Olrucklaufleitung zur Olwanne sind ein eindeutiger Hinweis auf dieses Schadensbild (siehe Abbildung 4).

WICHTIG! Bei der Montage eines neuen Turboladers unbedingt auch den Beladungszustand des Dieselpartikelfilters prufen!



Abbildung 4: Durch eindringende Abgase verkockte Olrucklaufleitung.

Issue no. 03/2016: Decline in turbocharger performance—diesel particulate filter loading limit reached

If performance issues continue to arise after a new turbocharger is fitted, or if the new turbocharger fails immediately, the diesel particulate filter (DPF) may be the cause.



Figure 1: Disassembled diesel particulate filter

When combustion takes place in the engine, extremely fine soot particulates are created which continuously accumulate in the DPF as the exhaust gases are filtered. Unlike a catalytic converter, however, a particulate filter has a limited uptake capacity and must be regenerated or replaced at specific intervals.

If this is not done and the DPF has exceeded its loading limit, the differential pressure rises. This can result in performance losses and malfunctions during driving operation—even leading to a complete failure of the turbocharger.

The exhaust gases flow from the engine to the turbocharger and the particulate filter. Due to the excessive counter-pressure, the exhaust gases can no longer pass through the DPF unobstructed; in the worst case, they penetrate the bearing housing, where they strip the oil film from the radial bearings (see figure 2).



Figure 2: Exhaust gas path through the bearing housing—from the turbine wheel **1** into the bearing housing **2** then through the oil drain **3** into the return line **4**



Figure 3: Broken rotor shaft due to insufficient lubrication of the radial bearings

This results in increased wear and may even lead to calcination and subsequent breakage of the rotor shaft (see figure 3). Coked residue in the oil return line to the oil sump is a clear indication of this damage scenario (see figure 4).

IMPORTANT! When fitting a new turbocharger, be sure to always check the loading status of the diesel particulate filter.



Figure 4: Coked oil return line as a result of exhaust gas penetratio

Edición n.º 03/2016: Pérdida de potencia del turbocompresor: se ha alcanzado el límite de carga del filtro de partículas diésel

Si después del montaje de un turbocompresor siguen existiendo problemas de potencia o incluso se produce de inmediato una avería del nuevo turbocompresor, esto se puede deber al filtro de partículas diésel (DPF).



Figura 1: Filtro de partículas diésel desmontado

Durante la combustión en el motor se generan partículas de hollín minúsculas que se acumulan de forma continuada en el filtro de partículas diésel cuando este filtra los gases de escape. A diferencia de un catalizador, un filtro de partículas cuenta con una capacidad de retención limitada y debe regenerarse o sustituirse al cabo de determinados ciclos.

Si esto no se tiene cuenta y el filtro de partículas diésel supera su límite de carga, se incrementa la presión diferencial, que puede causar mermas de potencia y anomalías en la conducción, o incluso una avería completa del turbocompresor:

los gases de escape fluyen desde el motor al turbocompresor y al filtro de partículas. Debido al exceso de contrapresión, los gases de escape ya no pueden atravesar libremente el filtro de partículas diésel, y en el peor de los casos pueden penetrar en la carcasa del cojinete y arrancar allí la película de aceite que cubre los cojinetes radiales (véase la figura 2).



Figura 2: La ruta de los gases de escape por el interior del turbocompresor: a través de la rueda de turbina **1** hacia la carcasa del cojinete **2** y, a continuación, a través de la salida de aceite **3** hacia el conducto de retorno **4**



Figura 3: Rotura del eje del rotor debido a una lubricación deficiente de los cojinetes radiales

La consecuencia es un incremento del desgaste y, en su caso, también un sobrecalentamiento y posterior rotura del eje del rotor (véase la figura 3). Los restos de carbonización en el conducto de retorno del aceite hacia el cárter de aceite son un indicio claro de estos daños (véase la figura 4).

¡IMPORTANTE! ¡Al montar un nuevo turbocompresor es necesario comprobar también el estado de carga del filtro de partículas diésel!



Figura 4: Conducto de retorno de aceite carbonizado debido a la penetración de gases de escape.

Édition 3/2016 : Dégradation des performances du turbocompresseur – limite de charge du filtre à particules diesel atteinte

Si après le montage du turbocompresseur, il s'ensuit des réclamations relatives aux performances ou une panne immédiate du nouveau turbocompresseur, ceci peut être dû au filtre à particules diesel (FPD).

La combustion diesel produit des particules de suie très fines dans le moteur, qui s'accumulent progressivement dans le filtre à particules diesel (FPD) lors du filtrage des gaz d'échappement. Contrairement au catalyseur, le filtre à particules a une capacité limitée et doit être régénéré ou remplacé selon un nombre de cycles déterminé.



Figure 1 : Filtre à particules diesel démonté

Dans le cas contraire, le FPD dépassera sa limite de charge et par conséquent la pression différentielle augmente. Cela peut provoquer une dégradation des performances et des ratés durant la conduite, voire une panne complète du turbocompresseur.

Les gaz d'échappement passent du moteur au turbocompresseur et au filtre à particules. En raison de la contre-pression trop élevée, les gaz d'échappement ne peuvent plus circuler librement par le FPD et pénètrent dans le pire des cas dans le carter de palier et lave le film d'huile des paliers radiaux (figure 2).



Figure 2: Passage des gaz d'échappement à travers le carter de palier – de la roue de turbine 1 dans le carter de palier 2, puis par la vidange d'huile 3 dans la conduite de retour 4



Figure 3 : Arbre de rotor cassé en raison d'une lubrification insuffisante du palier radial

Il s'ensuit une usure accrue voire une carbonisation et une rupture rapide de l'arbre de rotor (figure 3). Des résidus de calamine dans la conduite de retour d'huile du carter d'huile sont une indication claire de ce type de dommages (figure 4).

IMPORTANT ! Lors du montage du nouveau turbo-compresseur, vérifiez absolument aussi l'état de charge du filtre à particules diesel !



Figure 4 : Résidus de calamine dans la conduite de retour d'huile suite au passage des gaz d'échappement.

Έκδοση Αρ. 03/2016: Απώλεια ισχύος στροβιλοσυμπιεστή – Επετεύχθη όριο επιβάρυνσης φίλτρου σωματιδίων ντίζελ

Εάν, μετά την εγκατάσταση ενός στροβιλοσυμπιεστή, προκύψουν προβλήματα ισχύος ή ακόμη και άμεση βλάβη του καινούριου στροβιλοσυμπιεστή, αυτό ενδέχεται να οφείλεται στο φίλτρο σωματιδίων ντίζελ (DPF).



Εικόνα 1: Απεγκατεστημένο φίλτρο σωματιδίων ντίζελ

Κατά την ανάφλεξη στον κινητήρα δημιουργούνται πολύ μικρά σωματίδια αιθάλης, τα οποία συσσωρεύονται διαρκώς στο φίλτρο DPF κατά το φιλτράρισμα των καυσαερίων. Σε αντίθεση με τον καταλύτη, τα φίλτρα σωματιδίων διαθέτουν περιορισμένη δυνατότητα συγκράτησης και πρέπει να ανανεώνονται ή να αντικαθίστανται ανά συγκεκριμένα διαστήματα.

Εάν δεν δοθεί προσοχή σε αυτό και το φίλτρο DPF υπερβεί το όριο επιβάρυνσής του, αυξάνεται η διαφορική πίεση. Έτσι, μπορεί να προκύψουν απώλειες ισχύος και βλάβες στη λειτουργία οδήγησης, ακόμη και πλήρης βλάβη του στροβιλοσυμπιεστή:

Τα καυσαέρια διέρχονται από τον κινητήρα στο στροβιλοσυμπιεστή και στο φίλτρο σωματιδίων. Λόγω της πολύ υψηλής αντίθλιψης, τα καυσαέρια δε μπορούν να διέλθουν πλέον του φίλτρου DPF ανεμπόδιστα, στη χειρότερη περίπτωση εισχωρούν στο περίβλημα του ρουλεμάν και ξεπλένουν το φιλμ λαδιού στα ακτινικά ρουλεμάν (βλ. Εικόνα 2).



Δίοδος καυσαερίων από το στροβιλοσυμπιεστή – μέσω του στροβίλου **1** στο περίβλημα ρουλεμάν **2** και μετά μέσω του στομίου εκροής λαδιού **3** στον αγωγό επιστροφής **4**



Εικόνα 3: Σπασμένος άξονας ρότορα λόγω ελλιπούς λίπανσης των ακτινικών ρουλεμάν

Έτσι, υπάρχει αυξημένη φθορά και ίσως πυράκτωση και θραύση του άξονα του ρότορα (βλ. Εικόνα 3). Τα εξανθρακωμένα υπολείμματα στον αγωγό επιστροφής λαδιού προς την ελαιολεκάνη αποτελούν σαφή ένδειξη αυτής της εικόνας φθοράς (βλ. Εικόνα 4).

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ! Κατά την εγκατάσταση ενός καινούριου στροβιλοσυμπιεστή, ελέγχετε οπωσδήποτε την κατάσταση επιβάρυνσης του φίλτρου σωματιδίων ντίζελ!



Εικόνα 4: Εξανθρακωμένος αγωγός επιστροφής λαδιού λόγω εισχωρούμενων καυσαερίων

Wydanie nr 03/2016: Spadek mocy turbosprężarki: wyczerpanie limitu obciążenia filtra cząstek stałych

Jeśli po zamontowaniu nowej turbosprężarki moc jest nadal niezadowalająca lub nowa turbosprężarka ulega natychmiastowej awarii, przyczyną może być filtr cząstek stałych (DPF).

W trakcie procesu spalania w silniku powstają drobiny sadzy, które w czasie filtrowania spalin osadzają się nieustannie w filtrze DPF. W przeciwieństwie do reaktora katalitycznego, filtr cząstek stałych ma jednak ograniczoną zdolność pochłaniania i należy go poddawać regeneracjom lub wymianom w określonych cyklach.



Ilustracja 1. Wymontowany filtr cząstek stałych

Jeśli cykle te nie są przestrzegane i filtr DPF przekroczy limit obciążenia, wzrasta różnica ciśnień. Może to być przyczyną strat mocy i zakłóceń w czasie jazdy, a nawet doprowadzić do całkowitej awarii turbosprężarki:

Spaliny przepływają z silnika do turbosprężarki, a następnie do filtra cząstek stałych. Ze względu na zbyt wysokie przeciwcisnienie spaliny nie mogą w dalszym ciągu łatwo przepływać przez filtr DPF; zatem w najgorszym przypadku przenikają do obudowy łożyska i splukują tam warstwę oleju z łożysk promieniowych (Ilustracja 2).



Ilustracja 2. Kierunek przepływu spalin przez turbosprężarkę – przez wirnik turbiny 1 do obudowy łożyska 2 i dalej przez odpływ oleju 3 do przewodu powrotnego 4



Ilustracja 3. Wał wirnika pęknięty wskutek niedostatecznego nasmarowania łożyska promieniowego

Skutkuje to przyśpieszonym zużyciem, a czasami także wyrobieniem, a w konsekwencji pęknięciem wału wirnika (Ilustracja 3). Występowanie nagaru wewnątrz przewodu powrotnego oleju prowadzącego do miski olejowej stanowi wyraźny objaw tego uszkodzenia (Ilustracja 4).

WAŻNE! Podczas montażu nowej turbosprężarki konieczne należy skontrolować również stan obciążenia filtra cząstek stałych!



Ilustracja 4. Przewód powrotny oleju pokryty nagarem wskutek wnikania spalin

Выпуск № 03/2016: Падение мощности турбонагнетателя из-за выработанного ресурса сажевого фильтра

Если после монтажа турбонагнетателя проблемы с мощностью автомобиля не прекращаются или новый турбонагнетатель сразу же выходит из строя, то причиной тому может быть сажевый фильтр.



Рисунок 1: Демонтированный сажевый фильтр

При сгорании топлива в двигателе образуются мельчайшие частицы сажи, которые при фильтрации ОГ накапливаются в сажевом фильтре. В отличие от катализатора сажевый фильтр обладает ограниченной емкостью, поэтому через определенные промежутки времени его следует заменять или проводить регенерацию.

Если этим пренебрегать и не менять «забитый» сажевый фильтр, в системе возникнет перепад давления. Это чревато потерей мощности автомобиля и сбоями в режиме езды — вплоть до полного выхода турбонагнетателя из строя:

ОГ проходят путь от двигателя в турбонагнетатель и сажевый фильтр. Сильное противодействие в забитом сажевом фильтре будет препятствовать проходу ОГ через него, а в худшем случае газы проникнут в корпус подшипников и смоят масляную пленку с радиальных подшипников (см. рисунок 2).



Рисунок 2: Траектория прохода ОГ в турбонагнетателе — через колесо турбины **1** в корпус подшипника **2**, а затем через маслянистое отверстие **3** в сливную линию маслопровода **4**



Рисунок 3: Вал ротора, разрушенный вследствие недостаточной смазки радиального подшипника

Это приведет к повышенному износу, порой даже к прокаливанию, а затем разрыву вала ротора (см. рисунок 3). Наличие закоксованных отложений в сливной линии маслопровода, ведущей к картеру, являются однозначным признаком описанной неисправности (см. рисунок 4).

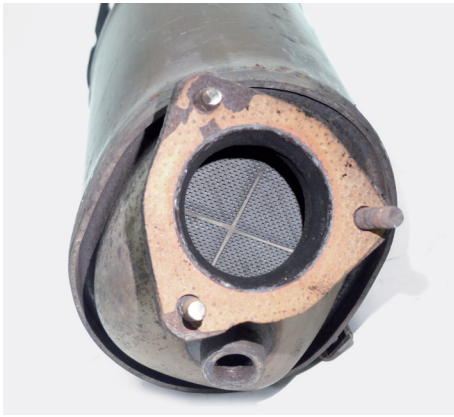
ВАЖНО! При монтаже нового турбоагнетателя следует в обязательном порядке проконтролировать ресурс сажевого фильтра!



Рисунок 4: Закоксованные отложения в сливной линии маслопровода в результате проникновения ОГ в систему

Sayı no. 03/2016: Turboşarjda performans düşüşü: Dizel parçacık filtresinin doluluk sınırına ulaşmış

Bir turboşarj monte edildikten sonra da performans sorunlarının yaşanması veya yeni turboşarjın hemen devre dışı kalması, dizel parçacık filtresinden (DPF) kaynaklanıyor olabilir.



Resim 1: Sökülmüş bir dizel parçacık filtresi

Motorun içindeki yanma işlemi sırasında çok ince kurum parçacıkları oluşur ve bu parçacıklar, egzoz gazları filtrelenirken sürekli DPF'nin içinde birikir. Ancak bir parçacık filtresinde, katalitik konvertörden farklı olarak, sınırlı bir alım kapasitesi olduğundan, filtrenin belirli periyotlarla rejenere edilmesi veya değiştirilmesi gerekir.

Şayet buna dikkat edilmez ve DPF doluluk sınırına ulaşırsa, fark basıncı artış gösterir. Bu durum performans düşüşlerine ve hatta sürüş sırasında turboşarjın tamamen devre dışı kalmasına neden olabilecek arızalara yol açabilir:

Egzoz gazları, motordan turboşarja ve oradan da parçacık filtresine geçerler. Egzoz gazları, aşırı yüksek karşı basınç nedeniyle, artık DPF'nin içerisinden engelsiz bir şekilde geçemez, en kötü durumda yatak muhafazasına girebilir ve orada radyal yatakların üzerindeki yağ filmini alıp, götürebilirler (bkz. Resim 2).



Resim 2: Egzoz gazlarının turboşarj içerisinden geçerken izlediği yol – türbin çarkı 1 üzerinden, yatak gövdesine 2 ve oradan yağ çıkışı 3 içerisinden, geri akış borusuna 4



Resim 3: Radyal yatakların iyi yağlanmaması nedeniyle kırılan rotor mili

Bu da rotor milinin daha fazla aşınmasına, muhtemelen tavlama ve ardından kırılmasına neden olur (bkz. Resim 3). Yağ karterine giden yağ geri dönüş hattındaki kurumuş kalıntılar, bu hasar tablosunun açık bir işaretidir (bkz. Resim 4).

ÖNEMLİ! Yeni bir turboşarj monte edilirken, dizel parçacık filtresinin doluluk durumu da mutlaka kontrol edilmelidir!



Resim 4: İçeri giren egzoz gazları nedeniyle kurumlanan yağ geri dönüş hattı.