VADEN®
ORIGINAL

دليل تقني

غطاء فلتر الزيت وجسمه: التسرب والتشقق واستبدال الحشية

غطاء فلتر الزيت وجسمه في المركبات التجارية الثقيلة: تشقق الغطاء البلاستيكي، وتسرب الحلقة الدائرية، وصمام التجاوز، وخطوات الفك والتركيب وعزم الربط.

vadenoriginal.com · **vaden.com.tr** · الإصدار: أكتوبر 2026 · مركبة تجارية ثقيلة (شاحنة · رأس قاطرة · حافلة)

تصل مركبة من الأسطول إلى الورشة بشكوى «نقص الزيت». سدادة حوض الزيت جافة، ولا أثر على موانع تسرب الزيت، لكن طبقة من خليط الزيت والغبار بسماكة إصبع قد تراكمت فوق وحدة الفلتر المثبتة على السطح الجانبي لكتلة المحرك. يختبر الفني الغطاء باليد فيجده محكم الربط. وعند فكه يتضح السبب: شق بدقة شعرة في الجدار أسفل مجرى الإحكام، لا ينفتح إلا عندما يسخن الزيت ويتكون الضغط. هذه القطعة من أرخص حلقات السلسلة، أما ما أوصلها إلى هذه الحال فهو استخدام مفتاح أنابيب بدلًا من مفتاح عزم الدوران في الصيانة السابقة. لا يتناول هذا الدليل عنصر الفلتر، بل **الغطاء والجسم** اللذين يستقر فيهما العنصر: من أين يتسرب الزيت، ولماذا يتشقق الغطاء، وما الذي يجب مراعاته لفكهما وتركيبهما بصورة صحيحة.

أعد الفريق الفني في VADEN هذه الوثيقة لتتناول إحكام غطاء فلتر الزيت وجسمه في دائرة تزييت محرك المركبات التجارية الثقيلة، وتشخيص أعطالهما وصيانتهما. ويشمل النطاق الغطاء والجسم وما بداخلهما من عناصر الإحكام والصمامات، أما اختيار عنصر الفلتر وفترة استبداله فموضوع مستقل. قيم عزم الربط والقياس الواردة هنا مرجعية عامة، والمعتمد في البيانات الدقيقة هو أحدث دليل خدمة OE المطابق لرمز المحرك والشاسيه في المركبة. آخر تحديث: سبتمبر 2026.

أين تقع وحدة الفلتر في المحرك وما وظيفتها؟

في محركات الديزل التجارية الثقيلة لا يكون فلتر الزيت قطعة قائمة بذاتها، بل يستقر داخل وحدة مثبتة بمسامير ملولبة على السطح الجانبي لكتلة المحرك. وتسمى هذه الوحدة في الورش «رأس الفلتر» أو «وحدة الزيت» أو باختصار **جسم الفلتر**. ويجمع الجسم في قطعة واحدة قناة دخول الزيت المتسخ القادم من المضخة، وقناة خروج الزيت النظيف إلى مجرى الزيت الرئيسي، والتجويف الذي يستقر فيه العنصر، وفي معظم المحركات واجهة التوصيل مع مبرد الزيت.

الغطاء هو السدادة الملولبة الكبيرة أعلى هذا التجويف، ووظيفته أكبر مما يبدو: فهو يثبت العنصر في التجويف، ويسحبه معه إلى الأعلى عند الفك، ويعزل الحجم الداخلي المضغوط للوحدة عن الوسط الخارجي بواسطة حلقة كبيرة القطر، ويسمح عبر آلية التصريف في طرفه السفلي بنزول الزيت الموجود في التجويف إلى حوض الزيت عند إرخائه. وأثناء دوران المحرك يقترب الضغط داخل هذا الحجم من ضغط مجرى الزيت الرئيسي، والزيت الموجود فيه من أشد سوائل المحرك حرارة. وهكذا يتحمل الغطاء والجسم ثلاثة أحمال في آن واحد: الضغط الداخلي، والدورات الحرارية، والاهتزاز المستمر. يضاف إلى ذلك أنه لا توجد في دائرة التزييت قطعة أخرى لها سطح إحكام يفك ويركب بهذا التكرار، إذ يعاد تشكيل هذه الواجهة مع كل استبدال للعنصر. وهذا هو سبب تركز التسربات في هذا الموضع.

أما الفلتر نفسه، أي جانب العنصر، فليس موضوع هذا الدليل. فبنية مسام العنصر وفئة الترشيح وسلوك الانسداد وفترة الاستبدال موضوع مستقل تناولناه في دليل فلتر زيت المحرك. ولا يرد العنصر هنا إلا بقدر علاقته بالغطاء والجسم: هل يستقر في تجويفه استقرارًا صحيحًا، وهل يتعشق مع قفل الغطاء.

الفرق بين نوع الخرطوشة والنوع اللولبي

تعمل في أساطيل المركبات التجارية الثقيلة بنيتان مختلفتان للفلتر جنبًا إلى جنب، ويقوم موضوع الغطاء والجسم بأكمله على هذا التمييز. ففي **نوع الخرطوشة (العنصر)** يوجد في المركبة جسم دائم وغطاء يفك ويركب، ولا يستبدل عند الصيانة إلا العنصر الورقي والحلقات. أما في **النوع اللولبي (Spin-on)** فيربط العنصر مع غلافه المعدني وحشيته وصماماته الداخلية قطعة واحدة كاملة على عنق ملولب.

ويغير هذا الفرق الجهة المسؤولة عن تحقيق الإحكام. ففي نوع الخرطوشة يتحقق الإحكام في كل صيانة بالحلقة التي يركبها الفني، وبسلامة مادة الغطاء، وبعزم الربط المطبق. أما في النوع اللولبي فيأتي سطح الإحكام والصمامات الداخلية مع القطعة الجديدة في كل استبدال.

مقارنة بين نوع الخرطوشة والنوع اللولبي من حيث الغطاء والجسم

الخاصية	نوع الخرطوشة (العنصر)	النوع اللولبي الكامل (Spin-on)
القطعة المستبدلة عند الصيانة	العنصر الورقي وحلقات الإحكام	الغلاف والعنصر والحشية والصمامات معًا

الخاصية	نوع الخرطوشة (العنصر)	النوع اللولبي الكامل (Spin-on)
طريقة الإحكام	حلقة دائرية (O-ring) كبيرة القطر تستقر في المجرى	حشية حلقية مسطحة على الغلاف
موضع صمام التجاوز	في الجسم أو في الدبوس المركزي للغطاء	داخل الفلتر غالبًا
صمام منع التصريف العكسي	في الجسم وفي آلية التصريف بالغطاء	غشاء خلف فتحات الدخول
طريقة الربط	بمفتاح عزم الدوران وفق قيمة OE	بعدد اللفات المحدد بعد تلامس الحشية
موضع تركز الخطر	تشقق الغطاء والحلقة الدائرية ولولب الغطاء	سطح الحشية وخطأ الحشية المزدوجة

أين يتركز الخطر في كل نوع؟

في نوع الخرطوشة يقع **الغطاء** في قلب الخطر: فإن كان بلاستيكيًا تقادم وتشقق، وإن كان من الألومنيوم انمسح لولبه. وإذا لم تستبدل الحلقة الدائرية (O-ring) مع كل تغيير فقدت مقطعها، وتسرب الزيت مهما أحكم ربط الغطاء. أما في النوع اللولبي (Spin-on) فأكثر العيوب شيوعًا مصدره بشري: تبقى حشية الفلتر القديم ملتصقة بسطح الرأس، فيربط الفلتر الجديد فوقها وتتكون **حشية مزدوجة**، والنتيجة فقدان مفاجئ لكمية كبيرة من الزيت عند أول تشغيل.

مم يتكون الغطاء والجسم؟

يبدو الغطاء والجسم قطعتين مسبوكتين بسيطتين، لكنهما يجمعان عدة وظائف مستقلة بعضها عن بعض. ولتفسير أي تسرب تفسيرًا صحيحًا يجب معرفة موضع كل وظيفة، علمًا بأن الترتيب يختلف باختلاف عائلة المحرك.

مكونات غطاء فلتر الزيت وجسمه ووظائفها وعلامات أعطالها

المكون	الوظيفة	النتيجة الظاهرة للعطل
الغطاء الملولب	يغلق التجويف ويثبت العنصر ويوفر الحمل المسبق	عند التشقق تسرب في حالة السخونة، وعند الكسر فقدان مفاجئ للزيت
الحلقة الدائرية (O-ring) للغطاء (قطر كبير)	تحكم الإغلاق بين الغطاء والجسم	بلل حلقي الشكل حول الغطاء
صمام التصريف وحلقته	يصرف زيت التجويف إلى حوض الزيت عند إرخاء الغطاء	إذا لم يحكم الإغلاق فرغ التجويف أثناء التوقف وتأخر تكون الضغط
لسان قفل العنصر	يرفع العنصر مع الغطاء عند فكه	إذا انكسر بقي العنصر في التجويف واختل التركيب
الجسم وحشية الجسم مع كتلة المحرك	يحمل القنوات ويربط الوحدة بكتلة المحرك ربطًا محكمًا	عند التشقق تسرب مستعص، وعند تلف الحشية بلل واسع الانتشار
صمام التجاوز (Bypass)	يمرر الزيت مباشرة عندما يكون الفلتر مسدودًا أو باردًا	إذا بقي مفتوحًا مر الزيت دون ترشيح، وإذا بقي مغلقًا انسحق العنصر
صمام منع التصريف العكسي	يبقي التجويف ممتلئًا بالزيت أثناء توقف المحرك	تأخر الضغط وطقطقة قصيرة عند التشغيل على البارد
واجهة مبرد الزيت وحشياتها	تفصل الزيت عن سائل التبريد	ماء في الزيت أو زيت في سائل التبريد، وتغير في المستوى

لا تباع معظم هذه المكونات تحت رقم قطعة واحد، فالطقم الموجود في علبة الخرطوشة يضم حلقة الغطاء وحلقة التصريف إن وجدت، بينما الغطاء والجسم قطعتان منفصلتان. وأكثر ما يضيع الوقت في الورشة هو اكتشاف نقص حلقة بعد أن يكون الغطاء قد فك.

لماذا تتشقق الأغطية البلاستيكية؟

في المحركات الحديثة تصنع الأغطية غالبًا من لدائن هندسية من نوع **البولي أميد المقوى بالألياف الزجاجية**، وذلك لاعتبارات الوزن والتكلفة ومقاومة التآكل. وتفقد هذه المادة خواصها على مدى سنوات من التعرض للزيت الساخن والدورات الحرارية المستمرة والرطوبة، إذ تضعف الرابطة بين الألياف والمادة الأساسية، وتفقد المادة متانتها وتصبح هشة. فالغطاء الذي كان وهو جديد ينثني ليوزع الحمل، يستجيب للحمل نفسه بعد سنوات بالتشقق.

- **كلال الدورات الحرارية:** في كل مرة يسخن فيها المحرك ويبرد يتمدد الغطاء وينكمش، ولأن المناطق المختلفة السماكة تتحرك بسرعات مختلفة، يتركز الإجهاد عند مواضع تغير المقطع، وبعد آلاف الدورات يبدأ شق مجهري.
- **الزحف وارتخاء الإجهاد:** يتدفق البلاستيك ببطء مع الوقت تحت الحمل الثابت، فينخفض الحمل المسبق بعض الشيء حتى في غطاء ربط بعزم صحيح، واعتبار ذلك «ارتخاء» وزيادة الربط يحمل اللولب فوق طاقته.
- **عزم الربط الزائد:** هو أكثر الأسباب البشرية شيوعًا. فما يحقق الإحكام ليس شدة ربط الغطاء، بل انضغاط الحلقة الدائرية (O-ring) في مجراها بالقدر الصحيح، وتجاوز عزم الربط التصميمي لا يترك سوى إجهاد دائم في اللولب.
- **الأداة الخاطئة والفك بالقوة في البرد والحلقة المتقادمة:** يؤدي المفتاح القابل للضبط أو الكماشة إلى استدارة زوايا الرأس السداسي، واستخدام أداة صدمية على غطاء أصبح هشًا يسبب في البرد كسرًا في موضع لم يكن ليترك فيه أثرًا في الصيف. أما زيادة ربط الغطاء بشكل تلقائي عندما تسرب الحلقة الدائرية (O-ring) المتصلبة، فتطلق حلقة مفرغة تنتهي بالكسر.

من أين يبدأ الشق في الغطاء؟

المواضع التي يجب فحصها في الغطاء المفكوك معروفة. أولها **اللفة الأولى من اللولب**: إذ تتحمل اللفات الأولى القليلة الجزء الأكبر من الحمل، وغالبًا ما يبدأ الشق من هناك. وثانيها **جذر الرأس السداسي**، أي موضع تغير المقطع حيث يتصل سطح القبض ببدن الغطاء. وثالثها **الجدار الرقيق أسفل مجرى الحلقة الدائرية (O-ring) مباشرة**، فهذه المنطقة هي الأرق مقطعًا، وهي معرضة للضغط الداخلي مباشرة. وأكثر ما يضلل في الشق الشعري أن تسربه غير مستمر: فقد يكون الشق مغلقًا والمحرك بارد، ومفتوحًا عندما يسخن المحرك، وفي بعض الأغطية لا يقطر إلا أثناء التبريد. لذلك فإن ملاحظة «شغلت المحرك ولا يوجد تسرب» لا تبرئ الغطاء.

غطاء فلتر الزيت الذي ينكسر على الطريق يفرغ زيت المحرك إلى الخارج في ثوانٍ. وعندما ينخفض الضغط تتضرر محامل عمود المرفق وأذرع التوصيل خلال وقت قصير، وإذا لامس الزيت الساخن المندفع مشعب العادم أو الشاحن التوربيني نشأ خطر الحريق. لذلك لا يعالج الشق أو الانبعاج أو اللولب الممسوح أو الزوايا السداسية المستديرة في الغطاء بحل مؤقت. ولا يصلح الغطاء البلاستيكي بمادة لاصقة أو باللحام أو باللف. والإجراء الصحيح الوحيد هو تركيب غطاء جديد وحلقة إحكام جديدة.

تقادم الحلقة الدائرية (O-ring) والحشية: السبب الصامت للتسرب

إذا كان الغطاء سليمًا ومع ذلك يتسرب الزيت، فالمسؤول في أغلب الأحوال هو حلقة الإحكام. فالحلقة الدائرية (O-ring) تعمل بانضغاط مقطعها بنسبة محددة عند استقرارها في مجراها، ويولد هذا الانضغاط داخل الحلقة قوة ارتداد تضغط الأسطح بعضها على بعض. وعندما يرتفع الضغط الداخلي تندفع الحلقة نحو الجدار المقابل للمجرى فيقوى الإحكام، أي أن الحلقة ليست حشوة سلبية، بل عنصر يستغل الضغط لصالحه.

- **التشوه الدائم بالانضغاط:** المطاط الصناعي الذي يبقى مضغوطًا مدة طويلة يفقد مقطعه الدائري ويتفلطح، فتزول قوة الارتداد. والحلقة المفلطحة التي تحمل أثر المجرى قد انتهى عمرها.
- **التصلب والتشققات الشعرية:** يتصلب المطاط الصناعي بفعل الحرارة والأكسدة، فإذا ظهرت على سطح الحلقة شقوق دقيقة عند ثنيها بالإصبع فقد أصبحت هشة.
- **الانتفاخ:** تنتفخ الحلقة إذا كانت من مادة غير مناسبة أو إذا تلوثت بسائل غريب كالوقود أو سائل التبريد، والحلقة التي لا يتسع لها المجرى تنقطع أثناء التركيب.

- **التركيب الجاف:** الحلقة التي تركب دون تزييت تلتوي أثناء دوران الغطاء، أو تخرج من المجرى، أو تنقطع، ويبدأ هذا النوع من التسرب مباشرة بعد التركيب.
- **اتساخ المجرى والحلقة المزدوجة:** بقايا الحشية القديمة المتروكة في المجرى ترفع الحلقة في نقطة بعينها، وإذا ركبت الحلقة الجديدة دون نزع القديمة فلن تنضغط أي منهما انضغاطًا صحيحًا.

من حيث المادة تنتشر عائلتان: الحلقات المصنوعة من النتريل اقتصادية ومتينة في درجات الحرارة المتوسطة، والحلقات المصنوعة من الفلوروكربون تتحمل درجات حرارة أعلى، ولا يمكن التمييز بينهما بشكل موثوق من اللون. والنهج الصحيح هو استخدام الحلقة من الطقم الذي يأتي مع الخرطوشة، فالمادة غير المناسبة تبدو سليمة تمامًا في الأيام الأولى ثم تتصلب بعد بضعة أشهر وتسرب الزيت. وقبل التركيب تبلل الحلقة **بزيت محرك نظيف** فقط، إذ إن الشحم ومعجون التركيب لا يتوافقان مع بعض أنواع المطاط الصناعي.

من أين يأتي التسرب؟ التمييز بين الغطاء والجسم والمبرد وحوض الزيت

عندما يتلطخ جانب المحرك بالزيت يكون رد الفعل الأول ربط الغطاء بقوة أكبر، وهذا في أغلب الأحيان تصرف في غير محله. فالزيت ينزل من موضع التسرب إلى الأسفل، وينتشر بالاهتزاز، ويندفع إلى الخلف مع تيار الهواء، ولذلك فإن ما يدل على المصدر هو **أعلى نقطة يصل إليها البلل لا أوسع منطقة فيه**. والطريقة الصحيحة هي: يترك المحرك ليبرد، وتنظف المنطقة وتجفف تمامًا، وتضاف عند الحاجة صبغة كشف تسرب مناسبة للزيت، ثم يشغل المحرك على السرعة الخاملة ويراقب بمرآة ومصباح يدوي طوال دورة التسخين والتبريد.

موضع الأثر في تسرب الزيت ومصدره المحتمل والتحقق المميز

موضع ظهور الأثر	المصدر المحتمل	التحقق المميز
بلل حلقي الشكل حول سداسي الغطاء	الحلقة الدائرية (O-ring) للغطاء فقدت مقطعها أو انقطعت	يفك الغطاء ويفحص مقطع الحلقة والمجرى
تقطير من اللولب رغم إحكام ربط الغطاء	شق شعري في الغطاء أو لولب ممسوح	يفحص الغطاء في مواجهة الضوء، ويجرب غطاء جديد عند الحاجة
رطوبة منتشرة على امتداد خط اتصال الجسم بكتلة المحرك	حشية الجسم أو ارتخاء المسامير الملولبة	ينظف السطح ويتحقق من عزوم الربط وفق قيم OE
قوام حليبي في الزيت، وغشاء زيتي في سائل التبريد	مبرد الزيت أو حشيات المبرد	يفحص خزان التمدد وعصا قياس الزيت معًا
تقطير على امتداد الشفة السفلية لحوض الزيت	حشية حوض الزيت أو مسامير حوض الزيت الملولبة	يتحقق من أن المصدر يقع أسفل وحدة الفلتر
تسرب يبدأ مباشرة بعد الاستبدال	خطأ في التركيب أو حلقة مزدوجة أو عزم ربط غير كافٍ	يعاد فك الغطاء وتجهيز الحلقة والسطح من جديد

لأن الوحدة تقع في المنطقة الجانبية العليا من المحرك، فإن الزيت المتسرب منها يبلل كل القطع الموجودة أسفلها ويجعل حوض الزيت يبدو هو المتهم. والعكس صحيح أيضًا: أثر التسرب القادم من الأسفل لا ينتقل إلى الأعلى، فإذا كانت منطقة الفلتر جافة وشفة حوض الزيت مبللة فالمصدر في الأسفل. وقد تناولنا إحكام جانب حوض الزيت وترتيب ربط مساميره في دليل مجموعة حوض الزيت.

لماذا يعالج التسرب الناتج عن مبرد الزيت بشكل منفصل؟

في كثير من محركات المركبات التجارية الثقيلة يقع مبرد الزيت داخل الوحدة نفسها التي تضم جسم الفلتر، وهذا يستلزم تمييزًا حاسمًا في التشخيص: فالتسرب في جانب المبرد لا ينقل الزيت إلى الخارج، بل إلى **دائرة التبريد**، أو ينقل سائل التبريد بالعكس إلى دائرة الزيت. والعلامة هنا ليست بللًا خارجيًا، بل خليط بقوام حليبي على عصا قياس الزيت أو غشاء زيتي في خزان التمدد. وفي هذه الحالة لا جدوى من إضاعة الوقت في الغطاء وعزم الربط.

صمام التجاوز وصمام منع التصريف العكسي

لا يقتصر دور الغطاء والجسم على الإغلاق، بل يضمان أيضًا صمامين صغيرين لكنهما حاسمان في دائرة التزييت. وكلاهما يتعطل بصمت، وكثيرًا ما تنسب أعراض عطلهما إلى قطع أخرى.

صمام التجاوز (Bypass): مسار أمان يتجاوز الفلتر

الفلتر مقاومة في وجه التدفق. فكلما انسد العنصر أو ازدادت لزوجة الزيت في البرد كبر فرق الضغط، وعندما يتجاوز هذا الفرق عتبة معينة يجب أن يفتح مسار يتجاوز الفلتر كي لا يبقى المحرك دون زيت. ويتولى هذه المهمة **صمام التجاوز** المحمل بنابض: فعند فتحه يمر الزيت إلى مجرى الزيت الرئيسي دون ترشيح، أي أن النظام يفضل التزييت بزيت متسخ على البقاء دون زيت. ويقع الصمام في نوع الخرطوشة داخل الجسم أو في الدبوس المركزي للغطاء، وفي النوع اللولبي داخل الفلتر نفسه، ويجب ألا يخلط بينه وبين مفتاح التحذير من «انسداد الفلتر» الذي لا يفتح مسارًا للتدفق.

للعطل شكلان. ففي حالة **بقائه مفتوحًا** يكون النابض قد أصابه الكلال أو تكونت نتوءات على سطح الارتكاز، فيتجاوز الزيت الفلتر باستمرار. يعمل المحرك بشكل طبيعي، ولا يضيء المصباح، بل يخرج العنصر المفكوك نظيفًا على غير العادة، والعلامة الوحيدة هي تآكل يزداد مع الوقت، وأوثق مؤشر عليه ارتفاع محتوى الجسيمات في **تحليل الزيت** الدوري. أما **انحشاره مغلقًا** فيؤدي إلى العكس: لا يفتح المسار، ويكبر فرق الضغط بسرعة، فينسحق العنصر الورقي أو يتمزق، وإذا انتقلت الأجزاء المنفصلة إلى مجرى الزيت لم يعد الضرر مقتصرًا على الفلتر. والتشخيص هنا غير مباشر، فوجود العنصر المفكوك منسحقًا أو أنبوبه المركزي منهارًا يرجح احتمال الانحشار في وضع الإغلاق.

صمام منع التصريف العكسي وتأخر ضغط الزيت عند التشغيل

عندما يتوقف المحرك تتوقف المضخة أيضًا، ويميل الزيت الموجود في الدائرة إلى النزول بفعل الجاذبية إلى حوض الزيت، وإذا كان تجويف الفلتر أفقيًا أو متجهًا إلى الأعلى اكتمل هذا التفريغ وامتلأ الجسم بالهواء. ولمنع ذلك يزود النظام **بصمام منع التصريف العكسي**. وفي نوع الخرطوشة يتوزع هذا الدور بين آلية التصريف في الغطاء وصمام عدم الرجوع في الجسم، أما في الفلاتر اللولبية فيؤدي الغشاء الموجود خلف فتحات الدخول الوظيفة نفسها.

عندما يعجز الصمام عن أداء وظيفته تكون الصورة مألوفة: عند تشغيل المحرك بعد ساعات من التوقف تسمع طقطقة معدنية لفترة قصيرة، وينطفئ مصباح تحذير ضغط الزيت متأخرًا عن المعتاد. والسبب أن المضخة مضطرة أولًا إلى ملء حجم الفلتر الذي فرغ، وخلال هذه الثواني القليلة تعمل الغمازات الهيدروليكية لصمامات المحرك ومحمل الشاحن التوربيني بغشاء زيتي غير كافٍ. وهنا يجب التمييز بعناية بين حالتين: فالتأخر الناتج عن التصريف العكسي لا يظهر إلا **عند التشغيل الأول ولفترة قصيرة**، ويكون الضغط طبيعيًا أثناء دوران المحرك. أما في المشكلات الناتجة عن المضخة أو صمام تنظيم الضغط أو الزيت المخفف فيكون الضغط منخفضًا **باستمرار**، ويتضح أكثر على السرعة الخاملة والمحرك ساخن، وقد شرحنا أسباب هذه المجموعة الثانية وطريقة قياسها في دليل انخفاض ضغط زيت المحرك ودور مضخة الزيت. كذلك يستمر العرض نفسه إذا ركب عنصر خاطئ لا يحتوي على صمام منع التصريف العكسي، حتى لو كان الغطاء والجسم سليمين تمامًا.

كيف تقرأ أعراض أعطال الغطاء والجسم؟

نادرًا ما تظهر مشكلات الغطاء والجسم بعلامة واحدة قاطعة، فأغلبها يعطي إشارات ضعيفة ومتكررة. ويجمع الجدول التالي هذه الإشارات وآلياتها والتحقق الأول منها.

أعراض الغطاء والجسم وآلياتها المحتملة والتحقق الأول

العرض	الآلية المحتملة	التحقق الأول
تراكم خليط الزيت والغبار حول الغطاء	تسرب بمعدل تدفق منخفض مستمر منذ مدة طويلة	تنظف المنطقة وتراقب خلال دورة التسخين والتبريد
انخفاض غير مفسر في مستوى الزيت	شق شعري ينفتح تحت الضغط	يسجل المستوى ويبحث عن قطرات على أرضية موقف المركبة

العرض	الآلية المحتملة	التحقق الأول
طقطقة قصيرة عند التشغيل على البارد ومصباح ينطفئ متأخرًا	تفريغ التجويف أثناء التوقف وعطل في منع التصريف العكسي	يفك الغطاء ويتحقق من بقاء الزيت في التجويف
وجود العنصر المفكوك منسحقًا أو ممزقًا	انحشار صمام التجاوز مغلقًا	يفحص مقعد الصمام، وتعاد مراجعة فترة الاستبدال
نظافة العنصر المفكوك على غير العادة	بقاء صمام التجاوز مفتوحًا باستمرار	يقيم محتوى الجسيمات بتحليل الزيت
استدارة زوايا السداسي وخشونة في اللولب	استخدام سابق لأداة غير مناسبة وعزم ربط زائد	يستبدل الغطاء ويتحقق من معايرة مفتاح عزم الدوران

عند قراءة الأعراض تكفي قاعدة واحدة: عيوب الغطاء والجسم تعطي إشارات **موضعية**. فالبلل المحصور حول الغطاء، والتجويف الفارغ الذي يظهر عند الفك، والصوت الذي لا يسمع إلا عند التشغيل الأول، كلها تشير إلى هذه الوحدة، أما الضغط المنخفض باستمرار والبلل المنتشر على المحرك فيستدعيان البحث في موضع آخر. وما يسرع التشخيص هو تنظيف المنطقة قبل محاولة رؤية التسرب.

فك الغطاء وتركيبه: خطوة بخطوة

فك الغطاء وتركيبه في وحدة من نوع الخرطوشة ليس عملية صعبة، لكنها تتطلب الانضباط. والتسلسل التالي إطار عام، إذ يختلف موضع الغطاء وقيمة عزم الربط باختلاف المحرك، وتؤخذ من دليل OE.

1. أوقف المركبة على أرض مستوية، وشد فرامل اليد، وضع مصدات العجلات. أوقف المحرك، فالزيت الساخن يتدفق بشكل أفضل، لكن يجب الانتظار بضع دقائق تجنبًا لخطر الحروق.
2. ضع وعاء تجميع أسفل الوحدة، واستخدم قطعة قماش لحماية السير والمولد ومنطقة العادم الموجودة أسفلها. جهز لقمة تناسب سداسي الغطاء تمامًا ومفتاح عزم دوران معايرًا، ولا تستخدم المفتاح القابل للضبط أو الكماشة.
3. نظف محيط الغطاء بالهواء المضغوط وقطعة قماش خالية من الوبر، فكل ذرة أوساخ تسقط في التجويف عند فتح الغطاء تذهب مباشرة إلى دائرة الزيت.
4. قم بإرخاء الغطاء لفة أو لفتين فقط وانتظر. فبهذه الحركة تنفتح آلية التصريف وينزل زيت التجويف إلى حوض الزيت. أما نزع الغطاء بالكامل دون انتظار فيسكب الزيت الساخن على المحرك وعلى الأرض.
5. عندما يتوقف التدفق فك الغطاء، وسيخرج العنصر معه بفضل لسان القفل. افصل العنصر عن الغطاء، وضع قطعة قماش نظيفة على فتحة التجويف.
6. انزع الحلقة الدائرية (O-ring) القديمة من مجراها، وتحقق بالنظر من عدم وجود بقايا في المجرى. نظف المجرى وسطح الارتكاز وقاع التجويف بقطعة قماش خالية من الوبر، ولا تستخدم فرشاة سلكية أو مكشطة معدنية، وتأكد من أن قناة التصريف غير مسدودة.
7. وجه الغطاء نحو الضوء وافحص اللفة الأولى من اللولب وجذر الرأس السداسي والجدار أسفل المجرى بحثًا عن الشقوق، وأي غطاء يثير الشك يستبدل.
8. قارن العنصر الجديد بالقديم، إذ يجب أن يتطابق الطول والقطر وشكل القفل. وتستبدل حلقة الغطاء وحلقة التصريف إن وجدت معًا.
9. بلل الحلقة الدائرية (O-ring) الجديدة قليلًا بزيت محرك نظيف، وضعها في مجراها دون أن تلتوي بحيث تستقر على امتدادها كاملًا، فالحلقة التي تركب جافة تنقطع أثناء التركيب.

10 ثبت العنصر الجديد في قفل الغطاء، وأدخل الغطاء في التجويف عموديًا وأدره باليد أولًا. وإذا شعرت بمقاومة فأرجعه وابدأ من جديد، فتركيب اللولب بشكل مائل أسرع طريق إلى كسر الغطاء البلاستيكي. أحكم ربطه باليد إلى أقصى ما تستطيع، ثم اربطه بمفتاح عزم الدوران إلى قيمة OE دفعة واحدة، ولا تضف أي لفة إضافية.

11 أكمل مستوى الزيت، وشغل المحرك واتركه يدور على السرعة الخاملة، وافحص محيط الغطاء. ثم أوقف المحرك وأعد قياس المستوى بعد بضع دقائق، إذ سيكون قد انخفض بعض الشيء لامتلاء التجويف. وسجل العملية في سجل المركبة مع عزم الربط المطبق والقطع المستبدلة.

قراءات إضافية

للاطلاع على ملخص فني مبسط لهذا الموضوع، راجع المقالة المرجعية على ويكيبيديا. وتحقق دائمًا من القيم والإجراءات المحددة من خلال بيانات الخدمة الصادرة عن الشركة المصنعة للمركبة.

انضباط عزم الربط: كيف يؤدي الربط الزائد إلى الكسر؟

أكثر المعتقدات الخاطئة شيوعًا بشأن الغطاء البلاستيكي هو افتراض «كلما زدت الربط زاد الإحكام»، والحقيقة عكس ذلك. فالعنصر الوحيد الذي يحقق الإحكام هو انضغاط الحلقة الدائرية (O-ring) في مجراها بالنسبة التصميمية، وهذا يتحقق بالفعل عندما يستقر الغطاء في تجويفه تمامًا. وتجاوز عزم الربط التصميمي لا يزيد انضغاط الحلقة، لأن الغطاء يكون قد وصل ميكانيكيًا إلى حده، فتتحول القوة الزائدة كلها إلى إجهاد في اللولب. وهذا الإجهاد لا يكسر فورًا بل يتراكم: فالإجهاد الموضعي في اللفة الأولى من اللولب يوسع الشق المجهري مع الدورات الحرارية، ويتقدم رأس الشق خطوة في كل دورة. وثمن الربط الزائد لا يدفع في اليوم نفسه، بل عادة بعد أشهر وعلى الطريق.

تختلف قيمة عزم الربط باختلاف المحرك وتصميم الغطاء. ففي المركبات التجارية الثقيلة تربط أغطية الخرطوشة البلاستيكية غالبًا بقيمة **في حدود عشرين إلى ثلاثين Nm تقريبًا**، لكن هذا مجرد تصور لمرتبة القيمة، وهناك تصاميم تتطلب قيمًا أقل أو أعلى. فبعض الأغطية تحمل قيمة مسبوكة عليها، وبعض العلب تحتوي على تعليمات، أما المرجع الملزم فهو أحدث دليل خدمة OE الخاص برمز محرك المركبة. وفي الفلاتر اللولبية (Spin-on) يستخدم عدد اللفات بدلًا من عزم الربط: فبعد تلامس الحشية مع السطح يدار الفلتر بالقدر الذي كتبته الشركة المصنعة على جسم الفلتر، ويتم ذلك باليد، أما مفتاح الفلتر فهو للفك فقط.

في التطبيق العملي تحدد بضع قواعد النتيجة. يجب أن يكون مفتاح عزم الدوران ضمن نطاق القياس المناسب وأن يعاير بانتظام، ويتم الربط دفعة واحدة وبحركة سلسة دون استخدام أدوات صدمية. و«المرور عليه مرة أخرى» بعد ربط الغطاء ليس أمانًا إضافيًا بل إجهادًا إضافيًا. أما في الأغطية المصنوعة من الألومنيوم فيؤدي عزم الربط الزائد إلى **مسح اللولب** بدلًا من التشقق، وإذا تلف لولب الجسم أيضًا تضاعفت تكلفة الإصلاح.

الأخطاء الشائعة عند استبدال الخرطوشة

ينشأ الجزء الأكبر من أعطال وحدة الفلتر عن ممارسات الصيانة لا عن عيوب القطع. وتجمع القائمة التالية أكثر الأخطاء تكرارًا، وكلها يمكن تجنبه.

- **نسيان الحلقة الدائرية (O-ring) القديمة في المجرى:** تستقر الحلقة الجديدة فوق القديمة، فلا تنضغط أي منهما انضغاطًا صحيحًا، ولا يصل الغطاء إلى موضعه تمامًا. وهذا أول الأخطاء الكلاسيكية، ويبدأ التسرب عند التشغيل الأول.
- **الحشية المزدوجة في الفلتر اللولبي (Spin-on):** بقاء الحشية القديمة ملتصقة بالرأس يسبب فقدانًا مفاجئًا لكمية كبيرة من الزيت، لذا يجب فحص سطح الارتكاز باليد بعد الفك.

- **عدم تعشيق العنصر في القفل أو عدم مطابقة مقاسه:** العنصر الذي لا يستقر على اللسان ينسحق أثناء ربط الغطاء، والعنصر الذي لا يطابق طوله أو قطره لا يستقر في التجويف استقرارًا صحيحًا، وقد يؤدي إلى بقاء مسار التجاوز مفتوحًا باستمرار.
- **عدم استبدال حلقة التصريف:** هذه الحلقة الصغيرة التي يتم إغفالها رغم وجودها في الطقم تسبب تفريغ التجويف أثناء التوقف وتأخر الضغط عند التشغيل.
- **زيادة ربط الغطاء عند ملاحظة التسرب:** تكون المشكلة في الحلقة، بينما يتعرض الغطاء لإجهاد زائد فتبدأ عملية التشقق، والتصرف الصحيح هو الفك واستبدال الحلقة.
- **إغفال القياس الثاني للمستوى:** يمتلئ التجويف الفارغ عند التشغيل الأول فينخفض المستوى، وإذا لم يعد القياس خرجت المركبة إلى الطريق بزيت ناقص.

في الأسطول ثلاث عادات بسيطة تمنع جميع هذه الأخطاء تقريبًا: عد حلقات الطقم عند فتح علبة الخرطوشة والتحقق بالنظر من خلو المجرى، وربط الغطاء بمفتاح عزم الدوران دون استثناء، وقياس مستوى الزيت مرة ثانية بعد تشغيل المحرك وإيقافه. ولا يتجاوز مجموع وقتها بضع دقائق، وهو ضئيل إلى حد لا يقارن بتكلفة مركبة تتعطل على الطريق بسبب فقدان الزيت.

الفحص والتحقق بعد معالجة التسرب

افتراض انتهاء العمل بعد التدخل هو السبب الأكثر شيوعًا لعودة المركبة نفسها إلى الورشة خلال وقت قصير. ولأن الشقوق الشعرية وعيوب الحلقات لا تظهر إلا في ظروف معينة من الحرارة والضغط، فإن التحقق لا يتم بنظرة واحدة بل عبر دورة كاملة.

1. أوقف المحرك، ونظف المنطقة تمامًا بمزيل الزيوت وجففها، فالتحقق لا يكون مجديًا إلا على سطح نظيف.
2. قس مستوى الزيت وسجله، فهذا هو المرجع الذي ستتم المقارنة به.
3. شغل المحرك على السرعة الخاملة، وراقب محيط الغطاء بمرآة ومصباح يدوي حتى يسخن، فالتسربات الناتجة عن الحلقة تظهر عادة في هذه المرحلة.
4. افحص مرة أخرى عند الوصول إلى درجة حرارة التشغيل، فبعض الشقوق الشعرية لا تنفتح إلا عندما يتمدد البلاستيك ويتكون الضغط الكامل في الدائرة.
5. أوقف المحرك وانتظر من خمس عشرة إلى ثلاثين دقيقة، ثم افحص مجددًا في مرحلة التبريد، فبعض الشقوق لا يقطر منها الزيت إلا عند الانكماش.
6. قم بقيادة اختبارية قصيرة تحت الحمل ثم افحص المنطقة مجددًا، فالاهتزاز وتغير سرعة الدوران يكشفان التسربات التي لا تظهر والمحرك متوقف.
7. اترك المركبة ليلة كاملة، وافحصها على البارد في صباح اليوم التالي، وتحقق من سقوط قطرات على أرضية الموقف.
8. أعد قياس مستوى الزيت وقارنه بالتسجيل الأول، فإذا وجد انخفاض قابل للقياس فهذا يعني أن التسرب مستمر. وفي هذه الحالة يستبدل الغطاء والحلقة، وإذا استمر التسرب العنيد من النقطة نفسها يدرس احتمال وجود شق في الجسم. وتدون النتيجة في سجل المركبة.

القيم الفنية والصيانة وموقع الوحدة في دائرة التزييت

يجمع الجدول التالي القيم التي يكثر الاحتياج إليها عند العمل على الغطاء والجسم، وذلك في صورة مراتب تقريبية، وهي ليست لاتخاذ القرار، بل لتقدير ما إذا كانت النتيجة المحصلة معقولة.

القيم المرجعية العامة والمعايير في صيانة الغطاء والجسم

القيمة أو العملية	المرجع العام	التفسير
عزم ربط غطاء الخرطوشة البلاستيكي	في حدود عشرين إلى ثلاثين Nm تقريبًا	تصور تقريبي فقط، والمعتمد قيمة OE
طريقة ربط الفلتر اللولبي (Spin-on)	عدد اللفات الذي تحدده الشركة المصنعة بعد تلامس الحشية	يتم باليد، والمفتاح للفك فقط
الحلقة الدائرية (O-ring) للغطاء وحلقة التصريف	تستبدل مع كل تغيير للعنصر	الحلقة التي فقدت مقطعها لا توفر الإحكام
تزييت الحلقة	زيت محرك نظيف فقط	قد لا يتوافق الشحم ومعجون التركيب
قياس المستوى بعد الاستبدال	بعد التشغيل والإيقاف ببضع دقائق	ينخفض المستوى بعض الشيء لامتلاء التجويف

من ناحية الصيانة، لا توجد للغطاء والجسم فترة صيانة مستقلة، فكلاهما مرتبط بإيقاع تغيير الزيت والعنصر. في المقابل هناك فحوص صغيرة يجب إجراؤها في كل صيانة.

- **فحص الغطاء والالتزام باستبدال الحلقات:** في كل فك تفحص اللفة الأولى من اللولب وجذر السداسي والجدار أسفل المجرى، وتستبدل جميع الحلقات الموجودة في العلبة.
- **تسجيل عزم الربط:** يدون عزم الربط المطبق والتاريخ في سجل المركبة، وهو أول سجل يرجع إليه عند تكرار التسرب.
- **الفحص البصري والاستماع عند التشغيل على البارد:** يفحص محيط الوحدة بحثًا عن خليط الزيت والغبار والرطوبة، وتراقب مدة الطقطقة صباحًا ولحظة انطفاء المصباح، وطول المدة يشير إلى جانب منع التصريف العكسي.
- **تحليل الزيت والغطاء الاحتياطي:** التحليل الدوري هو الطريقة العملية الوحيدة لاكتشاف العطل الصامت في صمام التجاوز، كما أن توفير غطاء احتياطي في الورشة يتيح استبدال الغطاء المتشقق دون تردد.

الغطاء والجسم هما الجزء الأبسط مظهرًا في دائرة التزييت، لكنهما الأكثر تعرضًا للتدخل: فالمضخة تدفع الزيت، والمجاري توزعه، والعنصر ينظفه، أما الغطاء والجسم فيضمنان بقاء هذه الدائرة مغلقة تحت الضغط. وأي عيب هنا، مهما كان صغيرًا، يندرج من حيث عواقبه ضمن فئة أخطر الأعطال في السلسلة. والتسلسل الصحيح واضح: أولًا يحدد المصدر الحقيقي للتسرب، ثم تقيم سلامة الحلقة والغطاء، وأخيرًا يغلق الغطاء مع الالتزام بانضباط عزم الربط. وفي جميع الأحوال يبقى المرجع المعتمد هو أحدث وثائق خدمة OE الخاصة برمز المحرك والشاسيه في المركبة.

تحدد طرق اختبار فلاتر زيت تزييت المحرك في سلسلة المواصفات ISO 4548، وتشمل السلسلة اختبارات كفاءة الترشيح وصمام التجاوز ومقاومة التدفق.

هذه الوثيقة لأغراض إعلامية فقط؛ وفي التطبيق العملي يُعتمد دليل الخدمة الحالي وتعليمات السلامة الصادرة عن الشركة المصنعة للمركبة. القيم الواردة مراجع عامة للأنظمة الشائعة في المركبات التجارية الثقيلة؛ وللقيم الخاصة بكل طراز يُرجى الرجوع إلى وثيقة الخدمة الأصلية (OE) المعنية. © VADEN Otomotiv San. Tic. A.Ş. · vadenoriginal.com