VADEN®
ORIGINAL

دليل تقني

مجموعة حوض الزيت (كرتيل): أعراض الأعطال والاستبدال والصيانة

بقعة الزيت أسفل الشاحنة تنسب فورًا إلى الحشية، غير أن المشكلة غالبًا في عزم الربط أو صدمة حجر أو حوض زيت اختير خطأ. اكتشف الآن.

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

يعد حوض الزيت في المركبات التجارية الثقيلة من أكثر القطع التي تصل إلى الورشة بشكوى «يقطر زيتًا»، ومن أقلها فهمًا في الوقت نفسه. فالسائق الذي ينظر أسفل رأس القاطرة ويرى بقعة زيت يلقي اللوم فورًا على حشية حوض الزيت، غير أن المشكلة في جزء كبير من الحالات التي نراها في الميدان لا تكمن في الحشية، بل في الحمل الواقع على الحوض، أو في عزم الربط، أو في نظام تنفيس علبة المرفق، أو في ضرر ناتج عن صدمة في القاع. ففي مركبات مواقع البناء والمناجم تبرز صدمات الحجارة، أما في رؤوس القاطرات العاملة على الطرق الطويلة فيبرز الكلال الحراري والتركيب الخاطئ. ويشرح هذا الدليل بلغة ميدانية وظيفة مجموعة حوض الزيت، وكيفية تشخيص العطل تشخيصًا صحيحًا، وخطوات الاستبدال، وممارسات الصيانة التي تطيل عمرها.

ملاحظة E-E-A-T: أعد الفريق الفني في VADEN ORIGINAL هذا المستند استنادًا إلى الممارسة العملية في خدمة المركبات التجارية الثقيلة وإلى الخبرة في هندسة المنتجات. والقيم الواردة هنا *نطاقات نموذجية*؛ وللحصول على القيم الدقيقة لعزم الربط والسعة وحدود التفاوت، يجب الرجوع حتمًا إلى دليل خدمة OE الخاص بالمركبة أو المحرك. آخر تحديث: سبتمبر 2026. ويستند تحديد أبعاد المكونات إلى عائلة المعايير الدولية ذات الصلة (ISO/EN/DIN/SAE) وإلى مواصفات OE الصادرة عن الشركة المصنعة.

ما هي مجموعة حوض الزيت؟ وظيفتها ومبدأ عملها

مجموعة حوض الزيت هي خزان محكم الإغلاق يثبت بالمسامير الملولبة في الجزء السفلي من كتلة المحرك، وتشمل كذلك ما يتصل به من حشية وسدادة وأنبوب سحب الزيت وعناصر قياس المستوى. وفيه يخزن زيت المحرك ويبرد، ويحافظ عليه عند مستوى ثابت يتيح لمضخة الزيت سحبه.

عندما يتوقف المحرك ينزل الزيت بفعل الجاذبية إلى حوض الزيت. وعند تشغيل المحرك تسحب مضخة الزيت هذا الزيت عبر مصفاة السحب المركبة على طرف أنبوب السحب، وترفع ضغطه وترسله إلى مجاري الزيت، ثم يعود الزيت الذي دار في الدائرة وأدى وظيفته إلى الحوض من جديد. تبدو دورة بسيطة للوهلة الأولى، لكنها في المركبات التجارية الثقيلة تعمل في ظروف أصعب بكثير: فالحوض يحتوي على كمية زيت تصل إلى 25–40 لترًا، وتندفع هذه الكتلة يمينًا ويسارًا على المنحدرات وعند الكبح، ويولد عمود المرفق في الداخل رذاذًا زيتيًا وضغطًا في علبة المرفق، بينما يتعرض القاع باستمرار لأحمال الصدمات والاهتزاز.

لهذا السبب لا يكون حوض الزيت في المركبات التجارية الثقيلة مجرد وعاء من الصفائح المعدنية، بل هو *مجموعة متكاملة*. وقد يصنع جسمه من صفائح الفولاذ المكبوسة، أو من الألومنيوم المصبوب، أو من المواد المركبة/البلاستيك، ويتوقف اختيار أي منها على تصميم المحرك. ويغلق الفاصل بين الكتلة والجسم بحشية مقولبة من المطاط الصناعي، أو بحشية مقواة بالفولاذ، أو بمادة إحكام سائلة (RTV/لاهوائية). أما سدادة التصريف في القاع فتكون ذات لولب متري في أغلب الأحيان، وتستخدم معها إما وردة قابلة للانسحاق من النحاس أو الألومنيوم، وإما حلقة دائرية (O-ring) مدمجة.

وتقع بقية عناصر المجموعة داخل الجسم وحوله. فالمصفاة الموجودة على طرف أنبوب سحب الزيت المتجه إلى المضخة موضوعة في نقطة محددة حتى لا تسحب هواءً، وتحجز شبكتها السلكية الجسيمات الخشنة. وتمنع الحواجز الداخلية وكاسرات التموج اندفاع الزيت وابتعاده عن فوهة السحب عند الكبح وعلى المنحدرات وفي المنعطفات. وعند نقطة قياس المستوى يوجد أنبوب التوجيه الذي تستقر فيه عصا قياس الزيت، مع حلقته الدائرية (O-ring). وفي بعض المحركات يثبت أيضًا حساس للمستوى/درجة الحرارة باللولب على السطح الجانبي للحوض، وهذا التجهيز شائع في محركات EURO 5/6. أما في مركبات مواقع البناء والطرق الوعرة فتضاف إلى المجموعة صفيحة حماية أو واقٍ سفلي، وتحمي هذه الصفيحة السفلية الحوض من صدمات الحجارة.

ويؤدي حوض الزيت في الوقت نفسه دور سطح تبريد. فأثناء سير المركبة يخفض تيار الهواء المار من الأسفل درجة حرارة الزيت، غير أن ذلك لا يكفي في بعض تطبيقات الخدمة الشاقة، فيدخل الخدمة مبرد زيت مستقل من النوع اللوحي (مبادل حراري).

أي حوض زيت لأي عائلة محركات؟ سياق أرقام OE

صنعت جميع محركات الديزل من فئة 11–13 لترًا، التي تمثل العمود الفقري لرؤوس القاطرات العاملة على الطرق الطويلة، لأداء «المهمة نفسها»، لكن أحواض الزيت فيها ليست القطعة نفسها. وأبرز ممثلي هذه الفئة في أوروبا هي عائلات

Mercedes-Benz **OM470/OM471** وScania **DC13** وDAF **MX-13** وVolvo **D13** وMAN **D26** وIveco **Cursor 13**. ويستخدم بعض هذه العائلات حوض زيت من صفائح الفولاذ المكبوسة بعمق، بينما يأتي بعضها الآخر بحوض من الألومنيوم المصبوب يسهم في زيادة صلابة الكتلة. ومع أن سعات التعبئة فيها جميعًا تبقى في نطاق 30–40 لترًا تقريبًا، فقد يختلف بعضها عن بعض بعدة لترات بحسب العائلة ونوع الجسم. لذلك فإن افتراض «المحرك سعته 12 لترًا، إذن حوض الزيت هو نفسه» يسقط منذ المسمار الأول.

ولا يتوقف الاختلاف عند مستوى العائلة. فحتى داخل العائلة الواحدة يقابل كل من نوع الشاسيه (رأس قاطرة / مركبة إنشاءات / حافلة)، وسنة الطراز، والتجهيز بحساس أو دونه، وعمق الحوض رقم OE مختلفًا. ولهذا فإن كل تنبيه في هذا الدليل يقول «تحقق بالمطابقة مع رقم OE» يشير إلى عمل ملموس.

ابدأ العمل بقراءة الرقم من على القطعة نفسها بدلًا من كتابته من الذاكرة. ويوجد رقم OE في أغلب الأحيان على السطح الجانبي لجسم حوض الزيت، مصبوبًا أو مطبوعًا أو على ملصق، أما رمز محرك المركبة فيقرأ من اللوحة أو الختم الموجود على كتلة المحرك. بعد ذلك قارن بين رقم VIN ورمز المحرك ورقم OE الموجود على القطعة الحالية معًا. فإذا لم تتطابق الثلاثة، فربما أصلحت المركبة سابقًا بحوض زيت مختلف، وفي هذه الحالة يكون VIN هو المرجع. وفي الخطوة الأخيرة ضع الجسمين جنبًا إلى جنب وقارن العمق، وعدد ثقوب المسامير، ووجود تجويف الحساس من عدمه، ومقاس لولب السدادة، إذ يجب أن تتطابق القطعة الجديدة مع القديمة تمامًا في هذه النقاط الأربع.

أنواع أجسام حوض الزيت: الصفائح الفولاذية والألومنيوم والمواد المركبة

حوض الزيت المصنوع من صفائح الفولاذ المكبوسة هو الحل الأكثر شيوعًا والأقل تكلفة. فعندما يتعرض لصدمة ينثني وينبعج، لكنه لا يتشقق في أغلب الأحيان؛ ومشكلته أنه بمجرد انبعاجه يخل بالمسافة بين القاع ومصفاة السحب، كما يصدر ضوضاء بفعل الرنين. وتختلف الصورة في حوض الألومنيوم المصبوب، فهو يضيف صلابة إلى كتلة المحرك، ويبدد الحرارة بصورة أفضل، ويخفض الضوضاء، لكنه يتشقق عند الصدمة القوية بدلًا من أن ينثني. أما أحواض المواد المركبة (البولي أميد المقوى بالألياف الزجاجية) التي تظهر في محركات الجيل الأحدث، فتوفر ميزة في الوزن والعزل، لكنها في المقابل شديدة الحساسية لعزم الربط، وإذا أفرط في شدها تنمسح اللوالب في تجاويفها الملولبة.

العلاقة بين حوض الزيت ومصفاة السحب وضغط الزيت

أكثر صلة يغفل عنها في الميدان هي الصلة بين حوض الزيت وضغط الزيت، فقد يظهر تشوه الحوض في صورة مشكلة في ضغط الزيت تمامًا. إذ تقع مصفاة السحب على مسافة محددة من قاع الحوض، تكون عادة بضعة مليمترات فوقه. وعندما ينبعج القاع إلى الداخل تنغلق هذه الفجوة، فلا تتمكن المضخة من سحب كمية كافية من الزيت، ويظهر تحذير انخفاض الضغط غالبًا عند سرعة الخمول. ويحدث العكس أيضًا: فإذا بقيت المصفاة فوق مستوى الزيت عندما يكون المستوى منخفضًا أو تكون المركبة على منحدر، تسحب المضخة الهواء، ويتذبذب الضغط، ويبدأ تلف المحامل.

أعراض تلتبس بمشكلات تنفيس علبة المرفق (Blow-by)

ترفع غازات الاحتراق المتسربة من حلقات المكبس إلى داخل علبة المرفق الضغط في علبة المرفق، ولا بد لهذا الضغط أن يخرج من مكان ما. فإذا كان منفذ تنفيس علبة المرفق مسدودًا، فإن هذا الضغط يبحث عن أضعف نقطة، أي يدفع الزيت إلى الخارج عبر حشية حوض الزيت أو مانع تسرب عمود المرفق. وإذا وصلت إلى الورشة مركبة بشكوى «حشية حوض الزيت تسرب»، فاستبدلت الحشية وتجاهلت مشكلة تسرب الغازات إلى علبة المرفق، فإن الحشية الجديدة ستبدأ بالتسريب هي الأخرى بعد بضعة آلاف من الكيلومترات. ولا توجد إلا طريقة واحدة لتجنب تكرار العمل: قبل أن تمس الحشية، تأكد من أن منفذ تنفيس علبة المرفق مفتوح، وأن مستوى تسرب الغازات إلى علبة المرفق ضمن الحد المعقول.

الاستخدام / فئة المحرك	جسم حوض الزيت النموذجي	سعة الزيت النموذجية (مرجع عام)	أبرز المخاطر
رأس قاطرة للطرق الطويلة، محرك ديزل EURO 5/6 سعة 11–13 لترًا (فئة OM471 وDC13 وMX-13 وD13)	صفائح فولاذية مكبوسة أو ألومنيوم	30–40 لترًا تقريبًا	الكلال الحراري، وتصلب الحشية، وانمساح لولب السدادة

الاستخدام / فئة المحرك	جسم حوض الزيت النموذجي	سعة الزيت النموذجية (مرجع عام)	أبرز المخاطر
شاحنة توزيع، محرك ديزل من الفئة المتوسطة سعة 5–8 لترات	صفائح فولاذية أو مواد مركبة	14–24 لترًا تقريبًا	اهتزاز ناتج عن التوقف والانطلاق المتكرر، وارتخاء المسامير
شاحنة إنشاءات / حفريات (طرق وعرة)	صفائح فولاذية + واقٍ سفلي للحماية	28–38 لترًا تقريبًا	صدمات الحجارة، وانبعاج القاع، وفقدان مسافة المصفاة
حافلة (محرك أفقي/خلفي)	ألومنيوم أو صفائح عميقة	25–35 لترًا تقريبًا	صعوبة الوصول، وتنظيف الأسطح عند التركيب
رأس قاطرة / مقطورة مع استخدام PTO	صفائح فولاذية	30–40 لترًا تقريبًا	ارتفاع مستمر في درجة حرارة الزيت، والأكسدة

حتى داخل عائلة المحركات نفسها قد يختلف عمق حوض الزيت، وعدد ثقوب المسامير، وتجويف الحساس، ولولب السدادة بحسب سنة الطراز. لذلك تحقق من رقم القطعة قبل تقديم الطلب بمطابقته مع **رقم الشاسيه/VIN للمركبة** و**رمز المحرك** و**رقم OE الموجود على القطعة الحالية**. إن افتراض «المحرك نفسه، إذن حوض الزيت نفسه» من أكثر الأخطاء كلفة في الميدان.

أعراض الأعطال والتشخيص

نادرًا ما يأتي العطل في مجموعة حوض الزيت مفاجئًا وحادًا، بل يظهر في أغلب الأحيان على شكل تسرب يكبر على مدى أسابيع، أو سلوك في الضغط يتدهور تدريجيًا. وسر التشخيص الصحيح هو ألا تنظر إلى البقعة، بل إلى *مصدر البقعة*.

العرض	السبب المحتمل	الفحص / التحقق
قطرات زيت تحت حوض الزيت في موقف المركبة، والمحرك نظيف	وردة سدادة التصريف منسحقة/مفقودة، أو لولب السدادة ممسوح	فك السدادة وافحص الوردة واللولب بالعين؛ ثم اشددها مع وردة جديدة بعزم الربط المحدد، وأعد الفحص بعد 30 دقيقة من التشغيل بسرعة الخمول
بلل على امتداد شفة حوض الزيت، وتجمع الزيت عند الحافة السفلية	حشية حوض الزيت متصلبة/منسحقة، أو المسامير مرتخية	نظف الشفة، وراقبها لمدة يوم واحد باستخدام صبغة UV مع ضوء بنفسجي أو بمسحوق التلك؛ وافحص عزم ربط المسامير بالترتيب
عودة التسرب خلال مدة قصيرة رغم تجديد الحشية	تنفيس علبة المرفق مسدود، أو تسرب مفرط للغازات إلى علبة المرفق، أو ارتفاع ضغط علبة المرفق	افتح غطاء فتحة تعبئة الزيت والمحرك يعمل — إذا لوحظ ضغط غاز قوي/دخان فقس تسرب الغازات إلى علبة المرفق؛ وافحص خط التنفيس
ضغط الزيت منخفض عند سرعة الخمول، ويعود طبيعيًا مع ارتفاع عدد الدورات	قاع حوض الزيت منبعج - انغلاق المسافة عند مصفاة السحب أو انسداد المصفاة	افحص أسفل حوض الزيت بالعين؛ وإذا ساورك شك ففك الحوض، وقس مسافة المصفاة واستواء القاع، وتحقق من الضغط بمقياس ضغط ميكانيكي
مصباح تحذير ضغط الزيت يضيء لحظيًا على المنحدرات/عند الكبح الشديد	مستوى الزيت منخفض أو الحواجز الداخلية تالفة، فيبتعد الزيت عن فوهة السحب	قس المستوى على البارد والمركبة على أرض مستوية؛ وإذا كان المستوى طبيعيًا فافحص سلامة الحواجز داخل حوض الزيت
انبعاج أو خدش أو أثر صدمة حديث على السطح الخارجي لحوض الزيت	اصطدام بحجر/رصيف/عائق؛ الاستخدام في مواقع البناء	بعد رفع المركبة تحسس سطح القاع كله باليد؛ واختبر عمق الانبعاج ووجود الشقوق بالسائل النافذ أو بالماء والصابون
زيت رغوي أو حليبي أو بني اللون على عصا قياس الزيت	اختلاط الماء/مانع التجمد بالزيت، أو التكثف؛ المصدر ليس حوض الزيت لكنه يتجمع فيه	فرغ الزيت وابحث عن الرواسب/الماء في قاع الحوض؛ وحدد المصدر باختبار ضغط نظام التبريد

العرض	السبب المحتمل	الفحص / التحقق
صوت معدني حاد / اهتزاز جديد من أسفل المحرك	مسامير حوض الزيت مرتخية، أو الحوض يلامس الكتلة، أو انفصال حاجز داخلي	افحص عزم ربط المسامير بترتيب متقاطع؛ وعند تفريغ الزيت ابحث في القاع عن قطع معدنية/حاجز مكسور
تسرب من تجويف الحساس (حوض زيت مزود بحساس مستوى/حرارة)	الحلقة الدائرية (O-ring) للحساس متقادمة، أو الحساس مشدود بإفراط	فك الحساس وافحص الحلقة الدائرية (O-ring)؛ وافحص لولب التجويف وسطحه، ثم ركب الحساس بعزم الربط المحدد

التمييز الصحيح لمصدر التسرب

معظم الزيت الذي يرى أسفل حوض الزيت ينزل في الحقيقة من الأعلى. فمانع التسرب الخلفي لعمود المرفق، ومانع تسرب الغطاء الأمامي، وحشية مبرد الزيت، وقاعدة فلتر الزيت، وخط رجوع زيت الشاحن التوربيني، بل حتى حشية رأس الأسطوانة، كلها قد تترك بقعة تتجمع عند شفة حوض الزيت. ولتحديد المصدر، اغسل أسفل المحرك جيدًا بمنظف صناعي وجففه، وأضف صبغة تتبع UV، وشغل المركبة يومًا كاملًا في مهمتها المعتادة. ثم ابحث بالضوء البنفسجي عن أعلى نقطة مبللة. فمصدر التسرب هو *أعلى* نقطة في البلل، أما الحافة السفلية فليست سوى المكان الذي يقطر منه الزيت.

متى يجب الاشتباه في حوض الزيت عند الشكوى من ضغط الزيت

عند الشكوى من الضغط يبدأ الفحص بلزوجة الزيت، وحالة الفلتر، وحساس الضغط، والمضخة/صمام تخفيف الضغط. ولكي يدخل حوض الزيت قائمة المشتبه بهم لا بد من مؤشر يستدعي ذلك، مثل تاريخ المركبة في الطرق الوعرة/مواقع البناء، أو انبعاج ظاهر في القاع، أو عملية سحب/إنقاذ حديثة، أو خروج عن الطريق. وإذا لم يتوفر أي من ذلك، يبقى حوض الزيت في الغالب في آخر القائمة. أما إذا وجد المؤشر فتحقق من الضغط الفعلي بمقياس ضغط ميكانيكي ثم فك حوض الزيت؛ فهذا هو الحل الأسرع.

قياس ضغط علبة المرفق وتسرب الغازات (Blow-by)

إذا تكرر تسرب الحشية فلا تبدأ العمل قبل قياس تسرب الغازات إلى علبة المرفق. يوصل مقياس ضغط أو جهاز قياس تسرب الغازات بعنق فتحة تعبئة الزيت أو بأنبوب عصا القياس، ثم يقارن ضغط علبة المرفق المقروء بالحد الذي تحدده الشركة المصنعة. فإذا كانت القيمة أعلى من الحد، فإن استبدال الحشية لا يحل المشكلة بل يؤجلها فترة فقط؛ ولتحديد المصدر الحقيقي عليك أن تفحص كلًا من تآكل حلقات المكبس، ومانع تسرب الشاحن التوربيني، وانسداد منفذ التنفيس على حدة. وبما أن القيمة الحدية تختلف باختلاف عائلة المحرك، فخذ الرقم من دليل الخدمة.

أما مانع تسرب عمود المرفق، الذي ذكرناه بين المصادر التي ينزل منها الزيت من الأعلى إلى شفة حوض الزيت، فإن أعراض تسربه وأسبابها يعالجها بالتفصيل دليل أعراض تسرب الزيت من مانع تسرب عمود المرفق وأسبابه.

قراءات إضافية

للاطلاع على ملخص فني مبسط لهذا الموضوع، راجع المقالة المرجعية على Wikipedia. وتحقق دائمًا من القيم والإجراءات الفعلية بالرجوع إلى بيانات الخدمة الصادرة عن الشركة المصنعة للمركبة.

خطوات الاستبدال / التركيب

تصل درجة حرارة زيت المحرك الساخن إلى 80–110 °C، وقد يسبب حروقًا خطيرة. لا يبدأ العمل دون **معدات الوقاية الشخصية** المكونة من قفازات نتريل مقاومة للزيت، وواقي وجه/نظارات، وملابس عمل بأكمام طويلة، وحذاء بمقدمة فولاذية. ويجب أن تكون المركبة على حوامل معتمدة أو على رافعة؛ ولا تدخل **أبدًا** تحت مركبة مسنودة بالرافعة اليدوية وحدها. افصل القطب السالب للبطارية، وضع مصدات العجلات، وانتظر حتى يبرد المحرك. وقد يتجاوز وزن حوض الزيت مع ما تبقى فيه من زيت الحد الذي يستطيع شخص واحد رفعه، لذا استخدم رافعة دعم أو استعن بشخص آخر. والزيت المستعمل وبقايا الحشيات نفايات خطرة، وتسلم إلى جهة جمع مرخصة.

1. **التحضير والتحقق:** تأكد برقم VIN/رمز المحرك من أرقام القطع الصحيحة لحوض الزيت والحشية ووردة السدادة، وللحلقة الدائرية (O-ring) الخاصة بالحساس إن وجد. اقرأ رقم OE الموجود على حوض الزيت الحالي وطابقه عبر البحث بالمراجع التبادلية في الكتالوج لدى VADEN، ثم قارن النتيجة ببيانات المنتجات في فئة مجموعة حوض الزيت. وقارن الحشية الجديدة بالقديمة ماديًا أيضًا (عدد الثقوب، والعمق، وتجويف الحساس). واجعل صفحة عزم الربط وترتيب الشد في دليل الخدمة في متناول يدك.

2. **ضع المركبة في وضع آمن:** أرض مستوية، وفرامل الركن، ومصدات العجلات، ورافعة أو حوامل. ويجب أن يكون المحرك دافئًا (الزيت سائل، لكن حرارته لا تسبب الحروق — عادة في حدود 40–50 °C). وافصل القطب السالب للبطارية.

3. **فرغ الزيت:** ضع وعاء تصريف بسعة مناسبة (عادة أكثر من 40 لترًا)، وفك سدادة التصريف. ويسرع فتح غطاء فتحة التعبئة تدفق الزيت. ثم افحص الزيت المصرف تحت الضوء بحثًا عن جزيئات معدنية وماء ورائحة احتراق — فهذه المعلومات جزء من التشخيص.

4. **أزل العوائق:** إذا كانت صفيحة الحماية/الغطاء السفلي، أو جزء من العادم، أو ذراع التوجيه، أو العارضة العرضية للمحور الأمامي، أو خط مبرد الزيت يعترض الطريق ففكها. وضع علامة على كل مسمار تفكه بحسب موضعه؛ ففي المركبات التجارية الثقيلة توجد مسامير بأطوال مختلفة معًا.

5. **افصل الحساس والأنابيب:** افصل عن حوض الزيت موصل حساس المستوى/الحرارة، وخط السخان، وأنبوب توجيه عصا قياس الزيت (إن وجد). افتح الموصلات من لسان القفل، ولا تسحبها من الكابل.

6. **فك مسامير حوض الزيت:** أرخها تدريجيًا من المركز نحو الأطراف وبترتيب متقاطع. وقبل إزالة آخر 4 مسامير بالكامل اسند حوض الزيت. وإذا كان الحوض ملتصقًا فحرره بقطعة بلاستيكية ومطرقة مطاطية — **ولا تدفع أبدًا مفك براغي أو إزميلًا بين الشفتين**، وإلا أفسدت استواء السطح.

7. **أنزل حوض الزيت وافحصه من الداخل:** أنزل الحوض بشكل مستقيم. افحص مصفاة السحب وحشيتها/حلقتها الدائرية (O-ring)، والحواجز الداخلية، والرواسب في قاع الحوض. وإذا كانت المصفاة مسدودة فنظفها أو استبدلها. وحشية المصفاة عادة للاستعمال مرة واحدة.

8. **جهز الأسطح:** أزل بقايا الحشية القديمة عن شفة الكتلة وشفة حوض الزيت بالكامل باستخدام مكشطة بلاستيكية ومنظف مناسب. **لا تستخدم فرشاة سلكية أو حجر تجليخ** — فهما يفسدان استواء السطح، والجزيئات المتساقطة تدخل المحرك. نظف الأسطح من الزيت وجففها؛ فحتى بصمة الإصبع قد تسبب تسربًا مع بعض أنواع الحشيات السائلة.

9. **ضع الحشية:** إذا كانت الحشية مقولبة فركبها جافة (ما لم تنص الشركة المصنعة على خلاف ذلك)، وضع مادة الإحكام السائلة عند نقاط الزوايا والالتقاء بالقدر الذي يطلبه الدليل. أما إذا كان الإحكام كله بالحشية السائلة، فاسحب خطًا متصلًا بالقطر الذي تحدده الشركة المصنعة (عادة 2–4 مم) وعلى الجانب الصحيح؛ فالحشية السائلة الزائدة تفيض إلى الداخل وتسد مصفاة السحب. وإذا استخدمت حشية سائلة فأكمل التركيب خلال زمن العمل المفتوح (عادة 10–20 دقيقة).

10. **ركب حوض الزيت واشدد المسامير بالعزم المحدد:** أجلس الحوض على دبابيس التوجيه، وركب المسامير يدويًا بالكامل. ثم اشددها **من المركز نحو الأطراف، بترتيب دائري/متقاطع، وعلى مرحلتين على الأقل** (مثلًا نحو 50% من العزم أولًا، ثم العزم الكامل). وإذا طلب الدليل الشد بالزاوية (عزم + زاوية) فاستخدم مقياس الزاوية. وفي أحواض المواد المركبة يكون تفاوت العزم ضيقًا جدًا — لذا فإن مفتاح عزم معايرًا شرط لا غنى عنه.

11 **السدادة والتعبئة واختبار التسرب:** اشدد سدادة التصريف مع وردة جديدة بعزم الربط المحدد. أعد توصيل الحساس والأنابيب. وإذا استخدمت حشية سائلة فالتزم بزمن المعالجة (عادة 1–24 ساعة بحسب المنتج)، ولا تملأ الزيت قبل انقضائه. املأ زيتًا بالمواصفة الصحيحة وبالكمية المحددة في الدليل، وافحص المستوى، ثم شغل المحرك وانتظر انطفاء مصباح ضغط الزيت، وبعد 10–15 دقيقة من التشغيل بسرعة الخمول افحص الشفة كلها والسدادة. أوقف المحرك وانتظر 5 دقائق، ثم أعد قياس المستوى وأكمله.

نقاط تستحق الانتباه (أخطاء شائعة)

في هذا العمل **أغلى خطأ هو شد حوض الزيت «بقوة».** فمسامير حوض الزيت ذات عزم ربط منخفض، وهي مصممة لتضغط الشفة ضغطًا متساويًا. والمسمار الذي يشد بالمسدس الهوائي أو بمنطق «سأزيد الشد قليلًا» يجعل الشفة الصفيحية تتموج، ويمسح اللولب في تجويفه في حوض المواد المركبة، ويتسبب في بدء التشقق في حوض الألومنيوم. والنتيجة تسرب دائم لا تغلقه أي حشية. استخدم مفتاح عزم معايرًا والتزم حرفيًا بالترتيب الوارد في الدليل.

أما الخطأ الثاني الأغلى كلفة فهو **الإسراف في استخدام الحشية السائلة.** ففكرة «الزيادة لا تضر» غير صحيحة؛ إذ تتصلب الحشية السائلة التي تفيض إلى الداخل، ثم تنفصل وتلتصق بمصفاة السحب، فينخفض ضغط الزيت وقد يصل الأمر إلى تلف المحامل. وتطبق الحشية السائلة بخط رفيع ومتصل وفي المكان المطلوب تمامًا.

ويقع جزء آخر من الأخطاء أثناء الفك. فإذا التصق حوض الزيت فلا تحاول فصله بعتلة أو إزميل؛ فحز واحد في الشفة يجعل كل استبدال لاحق للحشية مصحوبًا بالتسرب. استخدم قطعة بلاستيكية ومطرقة مطاطية. ورتب المسامير أثناء فكها بحسب مواضعها على مخطط الحوض، ويكفي لذلك قالب من الكرتون أو علبة عليها ملصقات. فإذا دخل مسمار بطول مختلف في الثقب الخطأ، فإما أن يرتطم بالكتلة وإما ألا يمسك بعدد كاف من أسنان اللولب. وتنظيف بقايا الحشية القديمة بالصنفرة أو بالفرشاة السلكية خطأ من الفئة نفسها، إذ يفسد استواء السطح ويرسل جزيئات كاشطة إلى داخل المحرك. والطريقة الصحيحة هي المكشطة البلاستيكية مع المنظف الكيميائي.

ولا تتهاون في الأمور التي تبدو صغيرة. فالانبعاج الذي يبدو صغيرًا من الخارج قد يكون أغلق مسافة مصفاة السحب في الداخل، ولذلك لا يترك بحجة أنه «من الخارج على أي حال»؛ فإذا وجد انبعاج ينزل حوض الزيت وتقاس مسافة المصفاة. وإذا فكت المصفاة تجدد حشيتها أو حلقتها الدائرية (O-ring) أيضًا، وإلا فإن تسرب الهواء في خط السحب يعود على شكل تذبذب في الضغط عند سرعة الخمول، ويكون تشخيصه صعبًا جدًا. كذلك فإن وردة سدادة التصريف القابلة للانسحاق المصنوعة من النحاس/الألومنيوم للاستعمال مرة واحدة. فالوردة المعاد استخدامها تسبب التقطير حتى لو شدت السدادة بالعزم الصحيح؛ فيفسر الفني ذلك بأن «السدادة مرتخية» ويشدها أكثر، فيمسح اللولب.

كما أن ما قبل العمل وما بعده لا يحتمل الخطأ. فالحشية الجديدة التي تركب بينما منفذ تنفيس علبة المرفق مسدود ستعود إليك مطالبة ضمان على عملك؛ فلا تتجاهل تسرب الغازات إلى علبة المرفق، وتحقق من ضغط علبة المرفق قبل استبدال الحشية. وإذا قست مستوى الزيت بعد إيقاف المحرك مباشرة فستجده منخفضًا وستضيف زيتًا زائدًا. والزيت الزائد يخفقه عمود المرفق فتتكون فيه رغوة وينخفض الضغط؛ لذا التزم بزمن الانتظار الذي يحدده الدليل. ولا تخرج مركبات الطرق الوعرة ومواقع البناء إلى الميدان دون تركيب صفيحة الحماية السفلية، فهي هناك ليست ملحقًا إضافيًا، بل ضمانة لعمر حوض الزيت.

القيم الفنية ونقاط الفحص

يجمع الجدول التالي النطاقات **النموذجية/المرجعية العامة** التي تصادف في محركات الديزل للمركبات التجارية الثقيلة. وتتغير هذه القيم تغيرًا ملحوظًا باختلاف عائلة المحرك وسنة الطراز والتجهيز؛ لذلك **فإن المرجع في القيمة الدقيقة هو أحدث دليل خدمة صادر عن الشركة المصنعة للمركبة.**

المعامل	النطاق النموذجي (مرجع عام)	ملاحظة
سعة زيت حوض الزيت (ديزل 11–13 لترًا؛ فئة OM471 وDC13 وMX-13 وD13)	30–40 لترًا تقريبًا (مع الفلتر)	حتى ضمن الفئة نفسها يختلف بعدة لترات بحسب العائلة ونوع الجسم؛ والمرجع هو قيمة الدليل

المعامل	النطاق النموذجي (مرجع عام)	ملاحظة
سعة زيت حوض الزيت (ديزل 5–8 لترات)	14–24 لترًا تقريبًا	قريبة من الحد الأدنى في أحواض الزيت المدمجة
ضغط الزيت عند سرعة الخمول (محرك ساخن)	0.8–1.5 bar تقريبًا (≈12–22 psi)	إذا كان أقل من الحد الأدنى تفحص المصفاة/المضخة/صمام تخفيف الضغط
ضغط الزيت عند سرعة التشغيل (محرك ساخن)	3.0–5.0 bar تقريبًا (≈45–72 psi)	يتغير بحسب اللزوجة ودرجة حرارة الزيت
درجة حرارة الزيت الطبيعية في حوض الزيت	90–110 °C تقريبًا	قد تكون أعلى مؤقتًا تحت الحمل الثقيل/على المنحدرات
درجة حرارة الزيت الحرجة (منطقة التحذير)	أعلى من 120–130 °C تقريبًا	العمل المستمر في هذه المنطقة يستنفد عمر الزيت بسرعة
ضغط علبة المرفق (تسرب الغازات)، محرك سليم	من تفريغ طفيف إلى ضغط موجب يبلغ بضعة ملي بار تقريبًا	القيمة الحدية خاصة بكل عائلة محركات؛ خذها من الدليل
المسافة بين مصفاة السحب وقاع حوض الزيت	3–8 مم تقريبًا	تضيقها بعد الانبعاج سبب خفي لانخفاض الضغط
قطر خط الحشية السائلة	2–4 مم تقريبًا، متصل دون انقطاع	الزائد يفيض إلى الداخل ويسد المصفاة
زمن العمل المفتوح / المعالجة للحشية السائلة	التطبيق نحو 10–20 دقيقة؛ المعالجة نحو 1–24 ساعة	المرجع هو نشرة البيانات الفنية للمنتج
فترة تغيير الزيت (الطرق الطويلة، EURO 6)	60,000–120,000 كم تقريبًا، أو مرة واحدة سنويًا	تختلف بحسب نمط الاستخدام ومواصفة الزيت
فترة تغيير الزيت (مواقع البناء/الخدمة الشاقة)	20,000–45,000 كم تقريبًا، أو بحسب ساعات تشغيل المحرك	الغبار والتشغيل بسرعة الخمول ومعامل الحمل تقصر الفترة

قيم عزم الربط هي العامل الحاسم في الإحكام. وقد جمعت النطاقات التالية من تطبيقات نموذجية في المركبات التجارية الثقيلة، و**لا تغني عن قيمة الدليل**:

الوصلة	نطاق عزم الربط النموذجي (مرجع عام)	ملاحظة التطبيق
مسمار حوض الزيت — حوض من صفائح الفولاذ (M8)	20–28 Nm تقريبًا	من المركز نحو الأطراف، بترتيب متقاطع، على مراحل لا تقل عن 2
مسمار حوض الزيت — حوض من الألومنيوم (M8–M10)	22–45 Nm تقريبًا	في بعض المحركات عزم + زاوية؛ ويلزم مقياس زاوية
مسمار حوض الزيت — حوض من المواد المركبة	10–22 Nm تقريبًا	التفاوت ضيق؛ والشد الزائد يمسح اللولب في التجويف
سدادة التصريف (M12–M18، حوض من الصفائح)	25–45 Nm تقريبًا	وردة جديدة قابلة للانسحاق في كل مرة
سدادة التصريف (سدادة كبيرة M22×1.5 فما فوق، حوض من الصفائح)	60–80 Nm تقريبًا	شائعة في المركبات التجارية الثقيلة؛ وقيمتها أعلى بوضوح من السدادات الصغيرة — خذها حتمًا من الدليل
سدادة التصريف (حوض من الألومنيوم/المواد المركبة)	20–35 Nm تقريبًا	ابق قريبًا من الحد الأدنى؛ فخطر تلف اللولب مرتفع
أنبوب سحب الزيت / مسمار المصفاة	10–25 Nm تقريبًا	اعتبر حشيته/حلقته الدائرية (O-ring) للاستعمال مرة واحدة

الوصلة	نطاق عزم الربط النموذجي (مرجع عام)	ملاحظة التطبيق
حساس المستوى / درجة الحرارة	15–30 Nm تقريبًا	الشد الزائد يقطع الحلقة الدائرية (O-ring) فيحدث التسرب

نصيحة ميدانية: إن إعادة فحص مسامير حوض الزيت خلال أول 500–1,000 كم بعد شدها بالعزم المحدد — ولا سيما في مركبات مواقع البناء التي تكثر فيها دورات التسخين والتبريد — تمنع معظم التسربات قبل أن تبدأ. وبالمثل، إذا تسرب حوض الزيت في مركبة للمرة الثانية، فلا تتهم الحشية بل افحص النظام كله (تسرب الغازات إلى علبة المرفق، واستواء الشفة، وحالة المسامير).

ابدأ الفحص الدوري بمستوى الزيت. فعندما يكون المحرك باردًا والمركبة على أرض مستوية، يجب أن يكون المستوى بين علامتي الحد الأدنى والحد الأقصى، ويفضل أن يكون قريبًا من الحد الأقصى. ثم ابحث على امتداد شفة حوض الزيت، ولا سيما عند الزوايا الخلفية، عن بلل أو عن طين ناتج عن اختلاط الغبار بالزيت. وانظر: هل محيط سدادة التصريف جاف، وهل انسحاق الوردة منتظم؛ وهل في القاع انبعاج أو خدش أو أثر لحام أو صدمة حديثة؛ وهل صفيحة الحماية السفلية في مكانها ومساميرها كاملة.

إذا لوحظ ضغط غاز مفرط أو دخان عند فتح غطاء فتحة تعبئة الزيت، فهذا مؤشر على تسرب الغازات إلى علبة المرفق. ويجب ألا يكون خرطوم تنفيس علبة المرفق أو منفذ التنفيس مسدودًا أو منبعجًا أو ممتلئًا بالزيت، وأن يكون موصل الحساس وكابله سليمين، وألا يكون الزيت قد تسرب إلى الموصل. وأخيرًا استعلم عما إذا كان مصباح تحذير ضغط الزيت قد أضاء وانطفأ في أي وقت، خصوصًا على المنحدرات أو عند الكبح الشديد أو في المنعطفات الحادة.

الصيانة والعمر التشغيلي

حوض الزيت الذي يستخدم بشكل صحيح لا يستبدل طوال عمر المحرك. ووراء كل حوض زيت تقريبًا يصل إلى الورشة للاستبدال إما صدمة وإما خطأ في التركيب. لذلك فإن ما نسميه «صيانة حوض الزيت» هو في الحقيقة انضباط يتبع لحماية الحوض والحفاظ على سلامة النظام المحيط به.

ويبدأ هذا الانضباط بالزيت. فمسافة التغيير الواردة في الكتالوج تنطبق على الطرق الطويلة؛ أما مواقع البناء، والتوزيع لمسافات قصيرة، والتشغيل الطويل بسرعة الخمول، والبيئة المغبرة فتقصر هذه الفترة بوضوح، وفي هذه المركبات تكون المتابعة بساعات تشغيل المحرك مقياسًا أصدق من الكيلومترات. غير الزيت والفلتر بحسب نمط الاستخدام، واختر المواصفة الصحيحة. واشتراط الزيت المنخفض الرماد قائم أساسًا من أجل DPF (فلتر الجسيمات)؛ أما في التطبيقات المزودة بنظام SCR ولكن دون DPF، فالقرار لمواصفة الشركة المصنعة. والزيت الخاطئ يضر بنظام المعالجة اللاحقة للعادم وبعمر الزيت في حوض الزيت على حد سواء. جدد وردة السدادة عند كل تغيير للزيت؛ فكلفة الوردة زهيدة، أما التقطير وتلف اللولب اللذان تمنعهما فمكلفان. واقرأ الزيت المصرف أيضًا: فلمعان المعادن، أو المظهر الحليبي، أو رائحة الاحتراق، أو الرواسب في القاع، إنذارات مبكرة يرسلها إليك حوض الزيت.

اجعل فحص مستوى الزيت مرة كل أسبوع عادة ثابتة. فالمستوى المنخفض يؤدي إلى سحب الهواء عند فوهة السحب على المنحدرات وعند الكبح، والمستوى المرتفع يؤدي إلى الخفق وتكون الرغوة؛ وكلاهما يقصر عمر المحامل. وافحص تنفيس علبة المرفق أيضًا على فترات منتظمة، لأن منفذ التنفيس المسدود يستهلك قبل الأوان جميع عناصر الإحكام في علبة المرفق، من حشيات وموانع تسرب. ولا تهمل صفيحة الحماية السفلية في مركبات الطرق الوعرة/مواقع البناء؛ فالصفيحة المفقودة أو المرتخية تعني أن حوض الزيت سيتلف عند أول حجر كبير.

لا تنتظر عندما ترى تسربًا. فالزيت يتلف القطع المطاطية كالأغطية المرنة والكراسي المطاطية وعناصر تثبيت المحرك، والزيت الذي يقطر على العادم الساخن ينطوي على خطر الحريق، ويسجل عيبًا عند التفتيش على الطريق. وإذا صادفت حشية تسرب من النقطة نفسها للمرة الثانية فلا تتهم الحشية بل افحص النظام، لأن التسرب المتكرر مشكلة النظام لا مشكلة الحشية.

يتوقف عمر مجموعة حوض الزيت على الانضباط في التركيب وسلامة النظام المحيط بالحوض بقدر ما يتوقف على جودة الحشية. عزم ربط معاير، وشفة نظيفة، ووردة جديدة، ومنفذ تنفيس مفتوح، وصفيحة حماية سفلية في مكانها: هذه البنود الخمسة تقضي على الغالبية العظمى من الأعطال الناشئة عن حوض الزيت قبل أن تولد.

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