VADEN®
ORIGINAL

دليل تقني

وحدة دواسة القابض الهيدروليكية: أعراض الأعطال والاستبدال والصيانة

أعطال وحدة دواسة القابض الهيدروليكية في المركبات التجارية الثقيلة: دواسة لينة وتسرب السائل وعدم انفصال القابض؛ التشخيص والاستبدال والصيانة.

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

عندما يبدو في المركبة التجارية الثقيلة أن القابض لا ينفصل إطلاقًا عند تعشيق السرعة، أو تصبح الدواسة إسفنجية الملمس تحت القدم، أو لا ترتد إلى موضعها بعد الضغط عليها، فغالبًا ما يلقي السائق باللوم على صفيحة الضغط وقرص القابض أو على طقم القابض. غير أن الخبرة الميدانية تشير في كثير من الأحيان إلى موضع آخر: فأصل المشكلة يقع في الأعلى، في الوحدة الهيدروليكية الموجودة مباشرة خلف الدواسة التي تضغط عليها القدم. ففي الشاحنات والحافلات الحديثة لم يعد التحكم في القابض يتم بمنظومة من القضبان المفصلية والكابلات، بل أصبح هيدروليكيًا عبر أسطوانة رئيسية للقابض مدمجة في الدواسة. ويشرح هذا الدليل، من منظور رئيس الورشة وفني الصيانة، وظيفة وحدة دواسة القابض الهيدروليكية، وكيفية تعطلها، والتسلسل الصحيح للتشخيص، وخطوات الفك والتركيب، ولا سيما الانضباط في تنفيس الهواء، إضافة إلى عادات الصيانة التي تطيل عمرها.

أعد الفريق الفني في VADEN هذا المستند استنادًا إلى ممارسات صيانة أنظمة التحكم في القابض في المركبات التجارية الثقيلة ووثائق OE الصادرة عن الشركات المصنعة. والقيم الواردة هنا ذات طابع مرجعي عام، أما البيانات الدقيقة مثل نوع السائل الهيدروليكي والخلوص الحر للدواسة وعزوم ربط الوصلات، فالمرجع فيها هو أحدث دليل خدمة OE المطابق لرمز محرك المركبة أو الشاسيه. آخر تحديث: سبتمبر 2026. ويستند تحديد أبعاد المكونات إلى عائلة المعايير الدولية ذات الصلة (ISO/EN/DIN/SAE) وإلى مواصفات OE الخاصة بالشركة المصنعة.

ما هي وحدة دواسة القابض الهيدروليكية؟ وظيفتها ومبدأ عملها

وحدة دواسة القابض الهيدروليكية هي وحدة التحكم التي تحول القوة الميكانيكية التي يبذلها السائق على الدواسة إلى ضغط هيدروليكي بواسطة الأسطوانة الرئيسية للقابض المدمجة في ذراع الدواسة، ثم تنقل هذا الضغط عبر خط القابض إلى الأسطوانة الفرعية للقابض، وعند الحاجة عبر السيرفو/المعزز إلى شوكة القابض. إذ يضغط قضيب دفع الدواسة السائل الذي يغذيه الخزان، فيتحقق بذلك فصل القابض.

وتعرف هذه الوحدة في الميدان وفي الكتالوجات بأسماء عدة: **الأسطوانة الرئيسية للقابض**، و**علبة الكلتش**، و**وحدة الأسطوانة الرئيسية للدواسة**، و**مضخة القابض**، وعندما تأتي مع ذراع الدواسة قطعة واحدة: **وحدة الدواسة الكاملة**. وكلها أجزاء من عائلة التحكم الهيدروليكي نفسها، وأيًا كان الاسم الذي يبحث به المشتري فإن معيار الاختيار واحد: رمز الشاسيه/المحرك ورقم المرجع OE.

يقوم مبدأ العمل على الجمع بين الرافعة والضغط الهيدروليكي. فعندما يضغط السائق على الدواسة، يدور ذراع الدواسة حول دبوس المفصل ويدفع قضيب الدفع إلى الأمام. ويحرك قضيب الدفع المكبس داخل الأسطوانة الرئيسية على امتداد الأسطوانة. وفي اللحظة الأولى من حركة المكبس يغلق مدخل التغذية من الخزان (فتحة التعويض)، ومنذ هذه اللحظة يبدأ السائل داخل الأسطوانة بالانضغاط ويتولد الضغط. وينتقل الضغط المتولد عبر وصلة المخرج وخرطوم القابض إلى الأسطوانة الفرعية للقابض (أسطوانة الفصل). فيخرج مكبس الأسطوانة الفرعية ويدفع شوكة القابض إما مباشرة أو بمساعدة السيرفو/المعزز، فيحرر صفيحة الضغط — فينفصل القابض ويصبح تبديل السرعة ممكنًا.

وعند تحرير الدواسة يعود المكبس إلى الخلف، وتنفتح فتحة التعويض من جديد، ويعود السائل الزائد في الدائرة إلى الخزان. ويوازن هذا الرجوع التمدد الحراري في النظام، ويعوض التغير في الحجم الناتج عن تآكل قرص القابض. وهذه الآلية التعويضية هي ما يفسر لماذا يضبط التحكم الهيدروليكي نفسه ذاتيًا مقارنة بالأنظمة العاملة بالكابل، ولماذا يعتمد إلى هذا الحد على موانع تسرب دقيقة. فبمجرد أن يبدأ مانع التسرب بالتسريب، يفقد النظام ضغطه وينخفض مستوى السائل في الخزان بصمت.

في أي أنظمة OE نصادف هذه الوحدة؟

تعتمد هندسة وحدة دواسة القابض الهيدروليكية وطابع التحكم فيها على **بنية التحكم في القابض** المعتمدة في المركبة وعلى **رمز الشاسيه/المحرك** أكثر من اعتمادها على العلامة التجارية للمركبة. وفي ورش صيانة المركبات التجارية الثقيلة نصادف هذه الوحدة في الغالب ضمن عائلات Mercedes-Benz Actros وAxor، وMAN TGA / TGS / TGX، وDAF CF وXF، وVolvo FH وFM، وScania، وIveco Stralis، أما في جانب المعزز (السيرفو) فتنتشر وحدات OE من Wabco وKnorr. وقد ذكرت هذه الأسماء بوصفها **أمثلة على التطبيقات** فقط، إذ توجد داخل كل عائلة أنواع مختلفة من الوحدة بحسب مستوى

التجهيز ومجموعة الدواسات. ولا تحدد القطعة الصحيحة باسم العلامة التجارية، بل برمز المحرك/الشاسيه ورقم OE، ويجب الرجوع إلى إجراء خدمة OE المعني فيما يخص الخط الهيدروليكي للنظام وأبعاد الوصلات.

النوع المتزامن والنوع غير المتزامن

تصنع وحدة دواسة القابض الهيدروليكية بنوعين أساسيين بحسب نظام التحكم في ناقل الحركة الذي تستخدم معه. **فالوحدة المتزامنة** هي النوع المستخدم في نواقل الحركة التي يتم فيها تنعيم تبديل السرعات بواسطة آلية التزامن، وقد ضبطت خصائص التحكم وقيم الشوط فيها وفقًا لذلك. أما **الوحدة غير المتزامنة** فمخصصة للتطبيقات التي لا تحتوي على آلية تزامن أو التي تعتمد منطق تحكم مختلفًا. ورغم تشابه النوعين من الخارج، فقد يختلف بينهما شوط المكبس وخصائص الخرج وأبعاد التوصيل، ولذلك فإن تركيب النوع الخاطئ يفسد إحساس الدواسة وتبديل السرعات. ويظهر هذا التمييز بوضوح في شجرة فئات VADEN: إذ تدرج الوحدة **المتزامنة** والوحدة **غير المتزامنة** كل منهما على حدة.

المكونات والعناصر المساعدة

- **ذراع الدواسة ومحمله:** ذراع يدور حول دبوس المفصل وينقل قوة القدم إلى قضيب الدفع وفق نسبة الرافعة.
- **الأسطوانة الرئيسية للقابض المدمجة في الدواسة:** الجسم الذي يضم المكبس ويحول القوة الميكانيكية إلى ضغط هيدروليكي.
- **قضيب الدفع:** القضيب الذي يربط ذراع الدواسة بالمكبس، ويضبط بواسطته الخلوص الحر.
- **مدخل التغذية من الخزان:** الوصلة التي تغذي الأسطوانة بالسائل الهيدروليكي وتؤدي وظيفة التعويض.
- **عناصر منع التسرب (موانع تسرب طقم الإصلاح):** موانع التسرب الأمامية والخلفية للمكبس والحلقات الدائرية (O-ring)، وهي المصدر الأساسي للتسرب.
- **وصلة المخرج وخرطوم القابض (546):** الخط الذي ينقل الضغط من الأسطوانة الرئيسية إلى الأسطوانة الفرعية للقابض.
- **نابض الإرجاع/الارتداد:** النابض الذي يعيد الدواسة إلى وضعها العلوي، إضافة إلى مصد الدواسة.

النظام / التطبيق	نوع التحكم	الخاصية المميزة	ملاحظة الصيانة
تحكم هيدروليكي بمساعدة السيرفو (رأس قاطرة ثقيل)	الأسطوانة الرئيسية + الخط + أسطوانة فرعية مزودة بسيرفو/معزز	تخفض قوة الدواسة بواسطة المعزز	يتعطل السيرفو والأسطوانة الرئيسية كل على حدة، ويشخص كل منهما منفصلًا
تحكم هيدروليكي مباشر (الفئة المتوسطة)	الأسطوانة الرئيسية + الخط + الأسطوانة الفرعية	لا يوجد سيرفو، وقوة الدواسة أعلى	تنفيس الهواء وصيانة موانع التسرب عاملان حاسمان
الوحدة المتزامنة (325)	تحكم ناقل حركة مزود بآلية تزامن	الشوط وخصائص الخرج مضبوطة وفق التبديل المتزامن	لا يخلط بين النوعين، ويتحقق منه برقم OE
الوحدة غير المتزامنة (326)	بدون آلية تزامن / تحكم مختلف	شوط مكبس وأبعاد توصيل مختلفة	النوع الخاطئ يفسد تبديل السرعات
وحدة الدواسة الكاملة (939)	ذراع الدواسة مع الأسطوانة الرئيسية المدمجة معًا	الذراع والمحمل والأسطوانة في طقم واحد	تستبدل كاملة عند تآكل لا يكفي معه طقم الإصلاح

تختلف وحدة دواسة القابض الهيدروليكية بحسب المركبة ومستوى تجهيزها: فحتى ضمن عائلة رؤوس القاطرات نفسها قد يختلف النوع المتزامن/غير المتزامن ووصلة السيرفو وهندسة مجموعة الدواسات. لا تختر الوحدة بناءً على «طراز المركبة» وحده، بل تحقق منها برمز المحرك/الشاسيه وسنة الصنع، وإن أمكن برقم OE الموجود على الوحدة القديمة. فالنوع الخاطئ لا يفسد إحساس الدواسة وتبديل السرعات فحسب، بل يضطر الفني أيضًا إلى إجبار الوحدة أثناء التركيب.

كيف تكتشف عطل وحدة دواسة القابض الهيدروليكية؟

تنقسم معظم أعطال وحدة دواسة القابض الهيدروليكية إلى فئتين: فقدان الضغط الهيدروليكي (تسرب أو هواء)، وتلف الجزء الميكانيكي (ذراع الدواسة، المحمل، قضيب الدفع، النابض). وتظهر الفئة الأولى عادة في صورة عدم انفصال القابض وملمس إسفنجي للدواسة، بينما تظهر الثانية في صورة عدم رجوع الدواسة أو صدور صرير. ويربط الجدول التالي الأعراض الميدانية بأسبابها المحتملة وطريقة التحقق منها.

العرض	السبب المحتمل	الفحص / التحقق
الدواسة لينة وإسفنجية الملمس، وتتصلب بعد الضغط عليها عدة مرات	هواء في النظام، أو تسرب داخلي من مانع تسرب الأسطوانة الرئيسية، أو انخفاض مستوى الخزان	فحص مستوى الخزان؛ ملاحظة تغير الإحساس بعد تنفيس الهواء؛ إبقاء الدواسة مضغوطة ومتابعة هبوطها البطيء
صعوبة تعشيق السرعة، وعدم انفصال القابض تمامًا، واحتكاك التروس بصوت مسموع عند التبديل	شوط غير كافٍ: الأسطوانة الرئيسية لا تولد ضغطًا، أو مانع التسرب الداخلي يسرب، أو يوجد هواء	قياس شوط الدواسة؛ ملاحظة مسافة دفع الأسطوانة الفرعية؛ فحص تسرب الخط والوصلات
مستوى السائل الهيدروليكي في الخزان ينخفض باستمرار دون أثر في الخارج	تسرب داخلي من مانع التسرب الخلفي للأسطوانة الرئيسية إلى صندوق الدواسة	رطوبة/بلل خلف الدواسة وفي منطقة قضيب الدفع؛ تسرب داخلي يستلزم طقم إصلاح موانع التسرب
الدواسة تبقى في القاع ولا تعود من تلقاء نفسها	نابض الإرجاع مكسور/مرتخٍ، أو مانع تسرب المكبس عالق، أو محمل الدواسة منحشر	سحب الدواسة يدويًا والمحرك متوقف لاختبار حرية حركتها؛ فحص بصري للنابض والمحمل
الدواسة شديدة الصلابة، والضغط عليها يتطلب جهدًا	السيرفو/المعزز خارج الخدمة، أو انسداد في الخط، أو جفاف/صدأ في محمل الدواسة	فحص تغذية السيرفو (هواء/هيدروليك)؛ تشحيم مفصل الدواسة؛ التأكد من انفتاح الخط
قطرات سائل هيدروليكي أو أثر رطب في منطقة الدواسة	تسرب من وصلة المخرج أو من توصيلة الخرطوم أو من مانع التسرب الأمامي للأسطوانة الرئيسية	تنظيف المنطقة ثم الضغط على الدواسة ومتابعة اتجاه البلل لتحديد نقطة التسرب
صرير أو صوت طقطقة أو اهتزاز عند الضغط على الدواسة أو تحريرها	دبوس مفصل الدواسة جاف، أو المحمل متآكل، أو خلوص في مسند قضيب الدفع	فحص الخلوص بتحريك الدواسة يدويًا؛ فحص تشحيم الدبوس والمحمل ومدى تآكلهما
القابض يعلق في أول استخدام صباحًا، ثم يعود طبيعيًا بعد الإحماء	كمية قليلة من الهواء في النظام، أو مانع تسرب يتصلب في البرودة فيفقد إحكامه	ملاحظة متكررة خلال دورات البرودة والسخونة؛ تقييم حالة تنفيس الهواء وموانع التسرب

تسرب أم هواء أم عطل ميكانيكي؟

التمييز بين هذه الحالات هو نصف التشخيص. فإذا كانت الدواسة في وحدة دواسة القابض الهيدروليكية إسفنجية وتتصلب بعد ضغطها عدة مرات، فأول ما يتبادر إلى الذهن هو **الهواء**. وإذا كان مستوى الخزان ينخفض دون أثر في الخارج، فالمشكلة **تسرب داخلي** من مانع التسرب الخلفي للأسطوانة الرئيسية إلى صندوق الدواسة، وعندها يطرح خيار طقم الإصلاح أو الوحدة الكاملة. أما إذا كانت الدواسة لا تعود، أو ظهرت صلابة أو صرير، فالمشكلة ليست في الجانب الهيدروليكي بل في الجانب **الميكانيكي**، أي في النابض أو المحمل أو الدبوس أو قضيب الدفع. واستبدال القطع دون التمييز بين هذه الاحتمالات الثلاثة هو الخطأ الأكثر شيوعًا والأعلى تكلفة.

فحص شوط الدواسة والخلوص الحر

يقع الخلوص الحر للدواسة والشوط الكلي في صميم التشخيص في وحدة دواسة القابض الهيدروليكية. فالمليمترات القليلة الأولى من حركة الدواسة (الخلوص الحر) هي المسافة التي تسبق إغلاق المكبس لفتحة التعويض. فإذا كان هذا الخلوص كبيرًا جدًا، فلن يكفي الشوط لتوليد الضغط ولن ينفصل القابض. وإذا كان صغيرًا جدًا، فلن يتمكن المكبس من فتح الفتحة إطلاقًا، ولن يعود السائل إلى الخزان، فيبقى القابض مضغوطًا جزئيًا بصفة دائمة ويحرق بطانات قرص القابض. وقيم الخلوص الحر والشوط الكلي خاصة بكل مركبة، ويجب التحقق من القيمة الدقيقة في دليل خدمة OE.

اختبار التسرب الداخلي

إذا كان مانع التسرب الداخلي للأسطوانة الرئيسية يسرب، فإن الدواسة تهبط ببطء نحو القاع عند إبقائها مضغوطة. اضغط على الدواسة بقوة متوسطة والمحرك متوقف وثبتها: فإذا أحسست تحت قدمك بهبوط بطيء كأن الدواسة «تذوب»، فهناك تسرب داخلي، ويتجه التسرب في الغالب نحو صندوق الدواسة لا إلى الخارج. وهذا الاختبار هو أسرع طريقة لتفسير انخفاض المستوى دون أي أثر في الخارج.

قراءات إضافية

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

كيف تستبدل وحدة دواسة القابض الهيدروليكية؟ خطوة بخطوة

السائل المستخدم في النظام الهيدروليكي ذو تأثير عدواني على موانع التسرب والأسطح المطلية؛ ولذلك فإن النظارات الواقية والقفازات المقاومة للوقود والمواد الكيميائية ضرورية لتجنب ملامسته للجلد والعينين. وفي الأنظمة التي تستخدم سائلًا من نوع DOT يزيل السائل الطلاء، فاحرص على عدم تناثره. ولا تبدأ العمل على مجموعة الدواسات قبل تأمين المركبة بحيث يتعذر تحركها. ونوع السائل الصحيح للنظام وإجراء تنفيس الهواء خاصان بكل مركبة؛ لذا تحقق من دليل خدمة OE قبل بدء العمل.

1. **اجعل المركبة في وضع آمن:** أوقف المحرك، واسحب فرامل اليد، وضع مصدات العجلات، وافصل مفتاح البطارية الرئيسي أو القطب السالب. وفي الأنظمة المزودة بسيرفو/معزز، أفرغ ضغط الهواء إن وجد وفقًا للإجراء المحدد.

2. **أفرغ النظام:** أفرغ السائل الهيدروليكي من نيبل تنفيس الهواء في الأسطوانة الفرعية للقابض إلى وعاء نظيف. واسحب ما في الخزان بأداة شفط. ولا يعاد استخدام السائل المفرغ. وامسح السائل المنسكب فورًا، فهو يترك بقعًا على الأسطح المطلية.

3. **سجل ضبط قضيب الدفع:** قبل تركيب الوحدة الجديدة، قس طول قضيب الدفع الحالي والخلوص الحر للدواسة وسجلهما. فهذه القيمة هي المرجع لضبط الخلوص الحر بشكل صحيح أثناء التركيب؛ وإذا أغفلت هذه الخطوة، فإما ألا ينفصل القابض أو أن يبقى مضغوطًا جزئيًا بصفة دائمة.

4. **فك وصلة الدواسة:** انزع دبوس المفصل/المشبك الذي يربط ذراع الدواسة بقضيب الدفع. لا تجبر الدبوس؛ فإذا كان عالقًا فرشّ عليه سائلًا مفككًا للصدأ وانتظر قليلًا. والتقط صورة لموضع نابض الإرجاع.

5. **افصل الخط الهيدروليكي:** فك وصلة المخرج/الخرطوم بمفتاح بالمقاس الصحيح مع تثبيت الجسم المقابل. وأغلق طرف الخط المفتوح ومخرج الوحدة فورًا بسدادة نظيفة — فحتى جسيم واحد يدخل النظام الهيدروليكي يكفي لخدش مانع التسرب.

6. **افصل تغذية الخزان:** انزع الخرطوم/المشبك عند مدخل التغذية من الخزان، وأبق تنقيط السائل تحت السيطرة. ثم أغلق المداخل.

7. **انزع الوحدة:** فك البراغي التي تثبت الأسطوانة الرئيسية أو وحدة الدواسة الكاملة بالشاسيه أو بجسم الكابينة، ثم أخرج الوحدة. وسجل أطوال البراغي وترتيبها.

8. **جهز الوحدة الجديدة أو طقم الإصلاح:** عند الاستبدال الكامل، قارن الوحدة الجديدة بالقديمة (فتحات التثبيت، واتجاه المخرج، وهندسة ذراع الدواسة، والنوع المتزامن/غير المتزامن). وعند الإصلاح بطقم الإصلاح، نظف الجسم وافحص جدار الأسطوانة؛ فإن وجدت خدوشًا أو صدأ فلن يكفي طقم الإصلاح وتلزم وحدة كاملة. وركب موانع التسرب الجديدة بعد ترطيبها قليلًا بسائل مناسب للنظام.

9. **ركب الوحدة في مكانها:** ضع الوحدة في موضعها دون إجبار، وابدأ ربط البراغي يدويًا ثم اربطها بالترتيب الصحيح وبعزم الربط المحدد من OE. ثم أعد توصيل تغذية الخزان والخط الهيدروليكي؛ واربط الوصلة بالعزم الصحيح دون إفراط يؤدي إلى سحق السطح المخروطي.

10. **اضبط قضيب الدفع والخلوص الحر:** اضبط طول قضيب الدفع وفق القيمة التي سجلتها، واجعل الخلوص الحر للدواسة ضمن نطاق OE. ولا تنس صامولة القفل. فإذا لم يكن الخلوص الحر صحيحًا فلن يعمل النظام بشكل صحيح أبدًا.

11. **املأ بالسائل الصحيح وقم بتنفيس الهواء:** املأ الخزان بسائل **من النوع الصحيح المحدد للمركبة** (زيت معدني أم DOT4 — فالخلط بينهما يسبب انتفاخ موانع التسرب أو ذوبانها). وقم بتنفيس الهواء من النظام عبر نيبل الأسطوانة الفرعية، إما بشخصين («اضغط – أرخ النيبل») أو بجهاز تنفيس يعمل بالضغط أو التفريغ، حتى يخرج الهواء بالكامل. وهذه الخطوة حاسمة؛ فالتنفيس غير المكتمل هو السبب الأول لشكوى «الدواسة الإسفنجية» و«القابض لا ينفصل». ولا تسمح طوال العملية بانخفاض مستوى الخزان إلى القاع بحيث يسحب النظام الهواء من جديد.

12. **نفذ اختبار الإحكام والأداء:** ضع علامة على مستوى الخزان، واضغط على الدواسة عدة مرات وتأكد من الإحساس بصلابتها. وافحص جميع الوصلات بقطعة قماش جافة. ثم شغل المحرك وجرب تبديل السرعات، وتأكد من انفصال القابض تمامًا ومن رجوع الدواسة. وبعد قيادة اختبارية قصيرة كرر الفحص والنظام بارد — فبعض التسربات لا تظهر إلا بعد دورة حرارية.

نقاط يجب الانتباه إليها (أخطاء شائعة)

يعد استخدام سائل هيدروليكي من نوع خاطئ أشد الأخطاء ضررًا بوحدة دواسة القابض الهيدروليكية. فوضع سائل من نوع DOT في نظام يعمل بالزيت المعدني (أو العكس) يسبب انتفاخ موانع التسرب أو ذوبانها؛ فيبدأ النظام بالتسريب من كل مكان خلال أيام قليلة، وتتلف الوحدة المركبة حديثًا أيضًا. وقبل إضافة أي سائل إلى الخزان، تحقق دائمًا من نوع النظام من ملصق OE أو من دليل الخدمة، ولا تخلط بين النوعين أبدًا.

إن محاولة إسكات الدواسة الإسفنجية «بإضافة قليل من السائل» لا تفعل سوى إخفاء المشكلة. فإذا كان مستوى الخزان ينخفض، فوراء ذلك إما تسرب خارجي أو تسرب داخلي؛ والاكتفاء بإضافة السائل لا يفيد إلا في تأجيل العطل، وفي حالة التسرب الداخلي يتجمع السائل في صندوق الدواسة. والتصرف الصحيح هو تحديد المصدر ومعالجته بموانع التسرب/طقم الإصلاح أو بوحدة كاملة.

- **تنفيس الهواء بشكل غير مكتمل:** حتى فقاعة هواء واحدة متبقية في النظام تجعل الدواسة إسفنجية وتمنع انفصال القابض تمامًا؛ لذا لا ينهى تنفيس الهواء قبل الأوان، بل يستمر حتى لا يبقى أي أثر للهواء.
- **إغفال ضبط قضيب الدفع:** إذا كان الخلوص الحر غير صحيح، فلن ينفصل القابض حتى لو كانت الوحدة سليمة، أو سيبقى مضغوطًا جزئيًا بصفة دائمة فيحرق بطانات قرص القابض.
- **التركيب في بيئة متسخة:** الغبار أو الرمل الذي يدخل النظام الهيدروليكي يخدش مانع التسرب؛ ولا يجرى الفك قبل تنظيف محيط الوصلة والمدخل.
- **تركيب النوع الخاطئ:** تركيب الوحدة غير المتزامنة بدلًا من المتزامنة (أو العكس) يفسد الشوط وخصائص الخرج، ويسيء إلى تبديل السرعات.
- **ترك الخزان يفرغ أثناء تنفيس الهواء:** عندما يصل المستوى إلى الصفر يدخل الهواء إلى النظام من جديد، ويبدأ العمل من البداية.
- **إهمال تشحيم مفصل الدواسة:** الدبوس والمحمل الجافان يسببان الصرير والصلابة ثم الخلوص مع مرور الوقت؛ لذا يوضع الشحم المناسب عند كل تدخل.
- **الإفراط في ربط الوصلة:** يسحق السطح المخروطي/سطح الإحكام فيجعل التسرب دائمًا؛ لذا يستخدم مفتاح عزم الدوران.
- **إهمال نابض الإرجاع/المشبك:** النابض المفقود أو الذي فقد مرونته لا يعيد الدواسة إلى وضعها؛ لذا يفحص عند كل فك.

- **إعادة استخدام السائل المفرغ:** يحمل السائل الهيدروليكي المستعمل رطوبة وجسيمات؛ لذا يملأ النظام دائمًا بسائل جديد.

القيم الفنية ونقاط الفحص

القيم التالية نطاقات مرجعية عامة شائعة في أنظمة التحكم الهيدروليكي في القابض بالمركبات التجارية الثقيلة. وتتغير هذه النطاقات بحسب عائلة المركبة، والنوع المتزامن/غير المتزامن، ومستوى التجهيز، وسنة الصنع؛ لذا ارجع دائمًا إلى أحدث دليل خدمة صادر عن الشركة المصنعة للمركبة للحصول على البيانات الدقيقة.

القيم الفنية لوحدة دواسة القابض الهيدروليكية (مرجع عام)

المعامل	النطاق النموذجي / الحالة (مرجع عام)	ملاحظة
نوع السائل الهيدروليكي	زيت معدني أو DOT4 بحسب المركبة	لا يخلط أبدًا؛ ويحدده ملصق OE أو دليل الخدمة
الخلوص الحر للدواسة (الفجوة)	في حدود بضعة مليمترات	القيمة الدقيقة خاصة بكل مركبة، وتضبط بواسطة قضيب الدفع
الشوط الكلي للدواسة	خاص بكل تطبيق	الشوط غير الكافي لا يفصل القابض
مستوى السائل الهيدروليكي في الخزان	بين علامتي Min وMax	إذا كان ينخفض باستمرار يبحث عن تسرب داخلي أو خارجي
عزم ربط براغي تثبيت الوحدة/الدواسة	نطاق عام — يلتزم بقيمة OE	يؤخذ الترتيب والعزم من الدليل
عزم ربط وصلة المخرج / الخرطوم	نطاق عام — بتفاوت ضيق	الإفراط في الربط يسحق سطح الإحكام
اختبار التسرب الداخلي (هبوط الدواسة)	يجب ألا تهبط الدواسة عند إبقائها مضغوطة	الهبوط البطيء = تسرب من مانع تسرب الأسطوانة الرئيسية

قيم العزم والشوط المذكورة أعلاه ليست سوى نطاقات إرشادية. فحتى ضمن عائلة المركبات نفسها قد يتطلب النوع المتزامن/غير المتزامن ومجموعة الدواسات قيمًا مختلفة، كما يحدد بعض المصنعين عزم ربط مختلفًا للتركيب الأول ولإعادة التركيب. والمرجع في التطبيق العملي هو أحدث دليل خدمة صادر عن الشركة المصنعة للمركبة والخاص برمز المحرك/الشاسيه.

- هل مستوى الخزان بين Min وMax؟ وهل انخفض منذ آخر صيانة؟
- هل الخلوص الحر للدواسة ضمن نطاق OE؟ وهل صامولة قفل قضيب الدفع مربوطة بإحكام؟
- هل تهبط الدواسة عند إبقائها مضغوطة (تسرب داخلي)؟ — افحص ذلك والمحرك متوقف.
- هل وصلة المخرج والخرطوم ووصلة الخزان جافة؟ — يفحص ذلك في الحالتين الساخنة والباردة كل على حدة.
- هل دبوس مفصل الدواسة ومحملها خاليان من الخلوص ومشحمان؟ وهل يوجد صرير؟
- هل نابض الإرجاع سليم؟ وهل تعود الدواسة تمامًا عند تحريرها؟
- في الأنظمة المزودة بسيرفو، هل تغذية المعزز (هواء/هيدروليك) طبيعية؟ وهل الدواسة شديدة الصلابة؟

الصيانة والعمر الافتراضي

لا توجد لوحدة دواسة القابض الهيدروليكية «فترة استبدال» ثابتة بحد ذاتها؛ فما يحدد عمرها هو جودة السائل الهيدروليكي، وحالة موانع التسرب، وتشحيم مفصل الدواسة، والتركيب الصحيح. فالوحدة التي تعمل بالنوع الصحيح من السائل، ويفحص مستواها دوريًا، ويشحم مفصلها، تعد من القطع الطويلة العمر في المركبة. وفي المقابل، فإن الوحدة التي تعمل بسائل قديم امتص الرطوبة، أو التي يكون مفصلها جافًا، أو التي لامست سائلًا خاطئًا ولو مرة واحدة، تبدأ بالتسريب قبل أن يكتمل عام على تركيبها.

- **العناية بالسائل:** يمتص السائل الهيدروليكي الرطوبة — ولا سيما في الأنظمة التي تستخدم سائلًا من نوع DOT؛ لذا يجب استبداله وفق الفترة التي تحددها الشركة المصنعة، وفحص مستواه بانتظام. فالسائل الملوث يقصر عمر موانع التسرب.
- **الالتزام بالنوع الصحيح:** عند الإضافة أو الاستبدال يستخدم دائمًا النوع المحدد للنظام؛ ولا يخلط السائل المعدني بسائل DOT أبدًا.
- **تشحيم مفصل الدواسة:** يشحم الدبوس والمحمل ومسند قضيب الدفع دوريًا بالشحم المناسب؛ وهذه أرخص وسيلة للوقاية من الصرير والصلابة.
- **متابعة الخلوص الحر:** قد ينزاح الخلوص الحر مع تآكل بطانات قرص القابض واستقرار الأجزاء الميكانيكية في مواضعها؛ لذا يفحص أثناء الصيانة ويضبط عند الحاجة.
- **الفحص البصري الدوري:** في كل صيانة يراجع مستوى الخزان، وتوصيلات الوصلات والخراطيم، ووجود أي أثر للسائل داخل صندوق الدواسة.
- **المتابعة بعد التدخل:** بعد كل عمل يمس النظام الهيدروليكي، يعاد فحص الإحكام وإحساس الدواسة خلال المئات القليلة الأولى من الكيلومترات.
- **التصرف المبكر:** تعالج الدواسة عند أول علامة على الملمس الإسفنجي أو انخفاض المستوى؛ فالتسرب الداخلي الذي يؤجل إصلاحه يؤدي إلى امتلاء صندوق الدواسة بالسائل وإلى أضرار إضافية.

في شركات الأساطيل، يتمثل النهج الأكثر كفاءة في النظر إلى الوحدة بوصفها جزءًا من نظام متكامل لا قطعة منفردة. فتقييم حالة موانع تسرب الأسطوانة الرئيسية ووصلة المخرج والخرطوم في زيارة الصيانة نفسها التي يجرى فيها العمل على طقم القابض أو الأسطوانة الفرعية أوفر بكثير من تكلفة إدخال المركبة إلى الورشة مرة أخرى بعد بضعة أشهر. وقد بنيت عائلة منتجات VADEN من وحدات دواسة القابض الهيدروليكية وملحقات توصيلها وفق هذا المنطق تحديدًا: وحدة الدواسة الكاملة، وطقم الإصلاح، وخرطوم القابض، والنوعان المتزامن وغير المتزامن؛ ولأنه يمكن مطابقتها مع الأسطوانة الرئيسية والأسطوانة الفرعية برمز المحرك/الشاسيه، تعود المركبة التي دخلت لإصلاح القابض إلى الطريق بطقم تحكم كامل من المرة الأولى. أما فحص الإحكام وإحساس الدواسة الذي يستغرق عشر دقائق قبل إعادة المركبة إلى الطريق، فهو أرخص ضمان ضد التوقف على الطريق.

يقتصر هذا الاختبار على طرف الدواسة من الخط؛ وللاطلاع على الصورة الكاملة للأعراض في الطرفين، راجع دليلنا حول أعراض أعطال أسطوانتي القابض الرئيسية والتابعة.

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