VADEN®
ORIGINAL

دليل تقني

واقي الغبار للفرامل / غطاء الغبار: أعراض الأعطال والاستبدال والصيانة

إذا أهمل واقي الغبار الملتصق بشفة محور الشاحنة وقد رقت حوافه، قصر عمر فحمات الفرامل وتعرض المحمل لصدأ سريع على الطرق المملحة شتاء.

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

لا ينتبه معظم الفنيين إلى واقي الغبار للفرامل في المركبات التجارية الثقيلة إلا بعد فك الطبلة أو القرص، حين يرون تلك الصفيحة الصدئة الملتصقة بشفة المحور، وقد رقت حوافها كالورق، واحتك جزء منها بالطبلة محدثًا صوت «صرير». وهذه القطعة التي يستخف بها في الورش على أنها «مجرد صفيح لا أهمية له» هي في الحقيقة خط الدفاع الأول لمجموعة الفرامل: فهي تمنع الماء والطين والملح وغبار الطريق من الوصول إلى ما بين فحمات الفرامل والقرص/الطبلة. ويجمع هذا الدليل بلغة الورشة وظيفة واقي الغبار للفرامل / غطاء الغبار المستخدم في محاور رؤوس القاطرات والشاحنات والحافلات والمقطورات، وتشخيص أعطاله، والممارسات الصحيحة لاستبداله وصيانته.

أعد الفريق الفني في VADEN هذا المستند استنادًا إلى ممارسات الخدمة لمجموعة الفرامل في المركبات التجارية الثقيلة وإلى خبرة تصنيع البدائل المكافئة لقطع OE. وقيم عزم الربط والسماكة والخلوص الواردة هنا **نطاقات مرجعية نموذجية**؛ وللحصول على القيمة الدقيقة يجب دائمًا اعتماد دليل خدمة OE الخاص بالمركبة/المحور. آخر تحديث: سبتمبر 2026.

تصمم أنظمة الفرامل الهوائية في المركبات التجارية الثقيلة وفق لائحة ECE R13 (لائحة الفرامل الأممية/الأوروبية) ومعيار ISO 611.

ما هو واقي الغبار للفرامل / غطاء الغبار؟ وظيفته ومبدأ عمله

واقي الغبار للفرامل (غطاء الغبار، ويسمى بالإنجليزية Brake Dust Shield / Splash Shield) قطعة حماية مشكلة من صفيحة معدنية، تركب بين السطح الداخلي لقرص الفرامل أو الطبلة وبين المحور، وتحمي فحمات الفرامل وسطح الكبح من ماء الطريق والطين والملح والغبار، فتحافظ بذلك على أداء الفرامل وتطيل عمر المكونات.

لا يقوم مبدأ عمله على حركة ميكانيكية، بل على التغطية (الحجب). فأثناء سير المركبة لا يصطدم ماء الطريق والأوساخ الخشنة التي تقذفها العجلة بسطح الاحتكاك مباشرة بفضل الستار الذي يشكله واقي الغبار، بل توجه وتطرد إلى الخارج. وفي الأنظمة القرصية يحد الواقي أيضًا إلى حد ما من انتقال الحرارة العالية الناتجة عن الكبح إلى محمل المحور ومنطقة صرة العجلة عن طريق الإشعاع، أي أنه يؤدي كذلك دور الحاجز الحراري. أما في أنظمة الطبلة فيغطي الواقي فتحة الطبلة، فيقلل تراكم غبار الفحمات والأوساخ الخارجية داخل الفرامل.

- **صفيحة الجسم الرئيسي:** تكبس عادة من صفيحة فولاذية أو من الفولاذ المقاوم للصدأ بسماكة 0.8–2.0 مم، وتشكل على هيئة وعاء وفق مقطع القرص/الطبلة.
- **شفة التركيب وثقوبها:** المنطقة المزودة بنتوء تمركز، والتي تثبت بمسامير ملولبة على رأس المحور أو غطاء المحمل أو حامل الكاليبر.
- **ثنيات التوجيه (الحافة المتاهية):** شكل الحافة الذي يطرد الماء والأوساخ إلى الخارج، ويقترب من حافة القرص مع ترك خلوص محدد.
- **فتحات التنفيس / التبريد:** قنوات أو ثقوب تترك في بعض الأنواع لتصريف الحرارة.
- **حماية السطح:** طلاء مقاوم للصدأ بالجلفنة أو بطلاء رقائق الزنك أو بدهان مقاوم للحرارة العالية.

الفرق بين واقي الغبار في الفرامل القرصية وفرامل الطبلة

في محاور الفرامل القرصية (المحاور الأمامية/الخلفية لرؤوس القاطرات الحديثة، والحافلات) يستقر واقي الغبار على هيئة صفيحة دائرية قريبة من الوجه الداخلي للقرص، ويكون الخلوص بينه وبين القرص بالغ الأهمية. أما في فرامل الطبلة فيعمل الواقي غالبًا كغطاء يحجب فتحة الطبلة وآلية كامة S. والهدف في النوعين واحد: عزل سطح الاحتكاك عن المؤثرات الخارجية.

لماذا لا يعد «قطعة ثانوية»؟

عند غياب واقي الغبار أو تلفه يقصر عمر فحمات الفرامل بوضوح، ويظهر صدأ غير منتظم وأخاديد على سطح القرص، وينخفض أداء الفرامل على الطرق المبتلة. وفي المركبات التي تعمل شتاء على طرق مملحة قد يؤدي غياب واقي الغبار إلى صدأ سريع في منطقة المحمل وصرة العجلة. أي أن القطعة رخيصة، لكن المكونات التي تحميها باهظة الثمن.

مقارنة الأنواع والمواضع

موضع الاستخدام	نوع الفرامل	وظيفة الواقي (الأبرز)	المادة النموذجية
المحور الأمامي لرأس القاطرة	قرصية	حاجز للماء/الحرارة، وحماية الوجه الداخلي للقرص	فولاذ مقاوم للصدأ / فولاذ مجلفن
المحور الخلفي لرأس القاطرة والمقطورة	قرصية	طرد الأوساخ، وحماية حامل الكاليبر	فولاذ مجلفن
المحور الخلفي للشاحنة/الحافلة	طبلة	حماية فتحة الطبلة وآلية كامة S	فولاذ مدهون / مطلي
محور المقطورة	طبلة / قرصية	حاجز ضد ملح الطريق والطين	فولاذ مجلفن

التحقق من رقم القطعة: يختلف واقي الغبار حتى ضمن عائلة المحاور نفسها بحسب قطر القرص واتجاه التركيب (يمين/يسار) وعلامة الكاليبر التجارية. لذا تحقق قبل الطلب دائمًا من نوع محور المركبة (مثل النوع الذي تحدده الشركة المصنعة للمحور)، وقطر القرص، ورقم القطعة OE. ولا تختر القطعة بناء على معلومة «تناسب الشاحنة» وحدها؛ فالخلط بين اليمين واليسار وبين الأمامي والخلفي هو أكثر أسباب الإرجاع شيوعًا.

أعراض الأعطال والتشخيص

تظهر أعطال واقي الغبار عادة من خلال الأصوات والعلامات المرئية. ويلخص الجدول التالي سلسلة العرض–السبب–الفحص الأكثر شيوعًا في التشخيص الميداني.

العرض	السبب المحتمل	الفحص / التحقق
صوت احتكاك معدني مستمر «صرير / أزيز» أثناء الدوران	الواقي منحنٍ إلى حد ملامسة القرص/الطبلة	أدر العجلة باليد واستمع إلى نقطة الاحتكاك؛ وابحث عن أثر تلامس لامع على حافة الواقي
طقطقة إيقاعية أثناء الحركة فقط، لا عند الكبح	مسمار التثبيت الملولب مرتخٍ، والواقي يتحرك	اضغط على شفة الواقي باليد وتحقق من وجود حركة؛ وافحص عزم ربط المسامير الملولبة
انتهاء عمر فحمات الفرامل مبكرًا، وتآكل غير منتظم	الواقي مفقود/ممزق، والأوساخ تصل إلى سطح الاحتكاك	فحص تراكم الطين والملح وآثار الأخاديد على سطح القرص/الفحمات
صدأ كثيف وأخاديد على الوجه الداخلي للقرص	واقي الغبار منفصل أو مثقوب، ويحتجز الماء	أدر القرص وافحص توزع الصدأ على وجهه الداخلي
استجابة الفرامل متأخرة/ضعيفة على الطريق المبتل	فقدان وظيفة الحاجز ضد الماء	افحص خلوص حافة الواقي وسلامته، وتحقق مما إذا كانت ثنية التوجيه منبعجة
ظهور صدأ أو تشقق أو انفصال واضح في الواقي	الصدأ/كلال المعدن، وارتطام الحجارة	فحص بصري؛ اضغط على الحواف برفق بمفك براغٍ وابحث عن المناطق التي رقت
اشتباه في السخونة الزائدة في منطقة المحمل/صرة العجلة	فقدان الحاجز الحراري + دخول الماء	قارن حرارة صرة العجلة بحرارة العجلة الأخرى بعد قيادة قصيرة

التشخيص بالصوت

كثيرًا ما تختلط أصوات واقي الغبار مع «صرير» فحمات الفرامل. وللتمييز بينهما حرك المركبة ببطء؛ فإذا استمر الصوت *دون الضغط على الفرامل* فالسبب على الأرجح هو الواقي أو قطعة أخرى تدور مع العجلة. أما صوت مؤشر تآكل فحمات الفرامل فيصبح عادة أوضح عند الضغط على الفرامل.

الفحص البصري

حتى دون فك العجلة، يمكن في أغلب الأحيان رؤية أثر الاحتكاك اللامع على حافة الواقي أو الانبعاج أو الانفصال عند النظر بمصباح يدوي عبر فتحات الجنط. أما التشخيص الدقيق فيتطلب فك العجلة وفحص الواقي بتدويره 360°. وتشير المناطق التي رقت أو ظهر فيها صدأ منتفخ إلى ضرورة الاستبدال.

فحص الخلوص

في النظام القرصي يجب أن يكون الخلوص بين الواقي والقرص متساويًا على طول المحيط. فإذا تبين بمقياس الخلوص أو بالفحص البصري أن الخلوص ينعدم عند نقطة ما، فهذا يعني أن الواقي منحنٍ؛ وعندئذ يعدل برفق بأداة مناسبة، لا بالمطرقة الثقيلة، أو يستبدل.

المعايير وقراءات إضافية

يخضع هذا الموضوع لقواعد تجهيز المركبات التجارية المزودة بالفرامل الهوائية. ففي الولايات المتحدة يحدد المعيار الفيدرالي للفرامل الهوائية FMVSS 121 (49 CFR 571.121) خزانات الهواء والحماية والتوقيت التي يجب أن يوفرها النظام المطابق؛ أما أوروبا فتطبق الحدود المكافئة الواردة في لائحة الأمم المتحدة رقم 13 الصادرة عن اللجنة الاقتصادية لأوروبا (UNECE). وللتفاصيل راجع متطلبات أداء الكبح على الطريق ضمن 49 CFR 393.52. وتحقق دائمًا من القيم الفعلية بالرجوع إلى التشريعات السارية وبيانات الخدمة الصادرة عن الشركة المصنعة للمركبة.

في المملكة العربية السعودية تنظّم اللائحة الفنية لقطع غيار السيارات الصادرة عن الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة متطلبات قطع الغيار الجديدة المصنّعة داخل المملكة أو المستوردة، ويشمل تعريف المركبات فيها، بحسب تعديلها المنشور في جريدة أم القرى، الحافلات والشاحنات المستخدمة لنقل البضائع أو لجرّ المقطورات وأنصاف المقطورات. وفي الإمارات العربية المتحدة تخضع قطع الغيار الأساسية، ومنها الفرامل، لمتطلبات المطابقة ضمن المنظومة الإماراتية للرقابة على قطع غيار المركبات، وفي مصر تتحقق الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة من شهادات E-MARK لمكونات المركبات. ويبقى دليل الخدمة الحديث الصادر عن الشركة المصنّعة للمركبة هو المرجع المعتمد لأي قيمة أو إجراء فني.

خطوات الاستبدال / التركيب

معدات الوقاية الشخصية والسلامة: ثبت المركبة على أرض مستوية، وضع مصدات العجلات، وارفعها على حوامل دعم ذات سعة مناسبة؛ ولا تعتمد على الرافعة وحدها. ولا يجوز استنشاق غبار الفرامل، لذا استخدم كمامة ونظارات واقية، ولا تنفخ الغبار بالهواء المضغوط، بل أزله بقطعة قماش مبللة أو بمنظف الفرامل. وحواف الواقي حادة، فارتد قفازات مقاومة للقطع. وقبل بدء العمل فرغ ضغط خزان الهواء، واضبط فرامل اليد بحسب الحالة.

1. **التحضير وتأكيد التشخيص:** ثبت المركبة بأمان، وفك العجلة، وتحقق بصريًا من العطل (واقٍ منحنٍ/منفصل/صدئ)، وتأكد من أن الواقي الجديد هو القطعة الصحيحة من حيث اليمين/اليسار والأمامي/الخلفي.
2. **كشف مجموعة الفرامل:** في النظام القرصي فك الكاليبر عن حامله وعلقه جانبًا (دون تعليقه من الخرطوم وشده)؛ وفي نظام الطبلة انزع الطبلة.
3. **فصل مجموعة القرص/صرة العجلة:** لا يمكن في معظم التصاميم فك واقي الغبار إلا بعد نزع القرص أو صرة العجلة. افصل صرة القرص/صرة العجلة وفق إجراء OE.
4. **فك الواقي القديم:** فك مسامير التثبيت الملولبة/البراشيم. وفي المسامير العالقة بسبب الصدأ استخدم مزيل الصدأ؛ وعند الضرورة اقطع المسمار لإخراجه، ولا تستخدم القوة المفرطة على أسنان اللولب.

5. **التنظيف:** نظف سطح ارتكاز الشفة ورأس المحور والأسنان من الصدأ وبقايا الحشية القديمة بفرشاة سلكية. يجب أن يكون السطح مستويًا ونظيفًا، فالبقايا تؤدي إلى جلوس الواقي مائلًا.

6. **التركيب المبدئي للواقي الجديد:** ضع واقي الغبار الجديد في مكانه جافًا، وتحقق من محاذاة الثقوب ومن جلوس نتوء التمركز بالكامل. لا تستخدم القوة؛ فإذا لم تتطابق المحاذاة فقد تكون القطعة خاطئة.

7. **تركيب المسامير الملولبة:** ابدأ ربط المسامير الملولبة الجديدة أو المطابقة لمواصفات OE باليد. وإذا سمحت الشركة المصنعة، فاستخدم معجون تركيب مناسبًا لمنع الصدأ، ولا تضع الشحم على الأسنان عشوائيًا.

8. **الربط بالعزم:** اربط المسامير الملولبة بترتيب متقاطع بمفتاح عزم الربط وفق قيمة OE (انظر الجدول أدناه للاطلاع على النطاق النموذجي؛ أما القيمة الدقيقة ففي دليل الخدمة).

9. **إعادة تركيب القرص/صرة العجلة ومجموعة الفرامل:** أعد تركيب صرة العجلة/القرص وفق الحمل المسبق للمحمل والإجراء المحددين من OE، ثم ركب الكاليبر/الطبلة في مكانه.

10. **فحص الخلوص والدوران الحر:** أدر العجلة باليد وتحقق من أن الواقي لا يحتك بالقرص/الطبلة في أي نقطة، وأن الخلوص متساوٍ على طول المحيط.

11. **تركيب العجلة والاختبار:** اربط صواميل العجلة وفق عزم الربط المحدد من OE، ثم قم بقيادة تجريبية بسرعة منخفضة وافحص الأصوات واستجابة الفرامل، وقم بترويض الفحمات خلال عمليات الكبح الأولى.

نقاط يجب الانتباه إليها (الأخطاء الشائعة)

لا تثن الواقي بالقوة بحجة أنه «مجرد صفيح». فاستخدام المطرقة الثقيلة لتقويم حافة الواقي، أو ثنيه عشوائيًا كي لا يلامس القرص، يفسد الخلوص ويؤدي خلال وقت قصير إلى عودة صوت الاحتكاك. فالواقي المنحني إما أن يعدل برفق بأداة مناسبة وإما أن يستبدل.

لا تخلط بين اليمين واليسار ولا بين الأمامي والخلفي. فتركيب الواقي الاتجاهي بشكل معكوس يعطل وظيفة ثنية التوجيه، بل قد يجعله يحتك بالقرص. اتخذ القطعة القديمة التي فككتها مرجعًا، وقارنها بالقطعة الجديدة جنبًا إلى جنب.

- فك المسمار الملولب العالق بسبب الصدأ بالقوة حتى ينكسر؛ والصواب مزيل الصدأ والصبر أولًا، ثم القطع المتحكم به عند الضرورة.
- تركيب واقٍ جديد دون تنظيف سطح الشفة؛ فالبقايا تؤدي إلى جلوس الواقي مائلًا وإلى خطأ في الخلوص.
- استنشاق غبار الفرامل عند نفخه بالهواء المضغوط؛ فهذا خطر على الصحة، لذا استخدم دائمًا طريقة التنظيف الرطب.
- إزالة واقي الغبار نهائيًا والظن بأن «المشكلة حلت»؛ فالصوت يختفي على المدى القصير، لكن عمر فحمات الفرامل والقرص يقصر.
- الربط بالتقدير بالعين بدلًا من مفتاح عزم الربط؛ فالمسمار المرتخي يسبب الطقطقة، والربط المفرط يسبب تشقق الشفة.
- استخدام واقٍ بديل رخيص بسماكة غير كافية، ثم مواجهة الصدأ مجددًا خلال وقت قصير.

القيم الفنية ونقاط الفحص

القيم التالية نطاقات **مرجعية نموذجية/عامة** لمجموعة الفرامل في المركبات التجارية الثقيلة. وهي تختلف بحسب الشركة المصنعة للمحور وقطر القرص وسنة الطراز؛ والقيمة الملزمة هي دائمًا ما يرد في دليل خدمة المركبة.

المعامل	النطاق المرجعي النموذجي	ملاحظة
سماكة مادة الواقي	~0.8–2.0 مم	فولاذ مقاوم للصدأ/مجلفن؛ بحسب قطر القرص

المعامل	النطاق المرجعي النموذجي	ملاحظة
الخلوص بين الواقي وحافة القرص	~2–5 مم (متساوٍ على طول المحيط)	أضيق خلوص ممكن دون احتكاك
درجة حرارة تشغيل مجموعة الفرامل	~200–500 °C (والذروة أعلى عند الكبح الشديد)	الواقي حاجز حراري؛ ويجب أن يتحمل الدهان/الطلاء هذه الحرارة
ضغط هواء النظام (دائرة الفرامل)	~8–12 bar (≈116–174 psi)	لا يتعلق بالواقي مباشرة؛ مذكور لبيان سياق المجموعة
الحد الأدنى لسماكة فحمات الفرامل (عام)	~2–3 مم بحسب الشركة المصنعة	افحصها أيضًا عند استبدال الواقي

يختلف عزم ربط مسامير التثبيت الملولبة بشكل ملحوظ بحسب موضع جلوس الواقي (رأس المحور، غطاء المحمل، حامل الكاليبر) ومقاس المسمار. وترد النطاقات النموذجية أدناه؛ أما القيمة الدقيقة فيجب أخذها من دليل OE.

نقطة الربط	نطاق عزم الربط النموذجي	تحذير
مسمار شفة واقي الغبار (صغير، M8)	~20–30 Nm	بترتيب متقاطع، ولا تفرط في الربط
مسمار واقي الغبار / الحامل (M10)	~45–65 Nm	المرجع هو قيمة OE
مسمار حامل الكاليبر (للسياق)	عزم مرتفع + زاوية دوران وفق OE	غالبًا للاستخدام مرة واحدة؛ استبدله

إن زيادة عزم الربط بحجة أن «يكون محكمًا» قد تشقق الشفة الرقيقة للواقي؛ أما تقليله فيؤدي إلى الطقطقة والارتخاء أثناء الحركة. استخدم دائمًا مفتاح عزم ربط معايرًا وقيمة OE؛ وإذا كان المسمار للاستخدام مرة واحدة فاستبدله بمسمار جديد.

- تحقق بتدوير العجلة باليد من أن الواقي لا يحتك بالقرص/الطبلة في أي نقطة على طول المحيط.
- تحقق من خلو سطح ارتكاز الشفة من الصدأ والبقايا.
- تأكد من صحة الاتجاه (يمين/يسار) ومن جلوس نتوء التمركز بالكامل.
- سجل أن المسامير الملولبة ربطت بترتيب متقاطع وبعزم الربط الصحيح، وأن المسامير المخصصة للاستخدام مرة واحدة قد استبدلت.
- تأكد بالمعاينة من أن الطلاء/الدهان لم يتعرض لضربات، ومن عدم بقاء أي منطقة بدأ فيها الصدأ.

الصيانة والعمر الافتراضي

يعد واقي الغبار، مع المادة الصحيحة والتركيب السليم، عادة من المكونات الطويلة العمر في المركبة؛ وليس له فاصل استبدال دوري مستقل. لكنه قطعة يجب مراجعتها في كل صيانة للفرامل (عند فحص الفحمات/القرص). وأهم العوامل التي تقصر عمره هي الصدأ (ملح الطريق)، والتلف الناتج عن ارتطام الحجارة/الصدمات، وكلال المعدن الناتج عن الاحتكاك بسبب التركيب الخاطئ.

- راجع سلامة الواقي وخلوص حافته وإحكام ربط مساميره في كل فحص للفحمات/القرص.
- تابع الصدأ بصورة أكثر تواترًا في المركبات التي تعمل شتاء على طرق مملحة؛ واستبدل مبكرًا الواقي الذي تقشر طلاؤه.
- في المركبات التي تعمل على الطرق الوعرة أو في مواقع البناء، عدل الحواف المنبعجة بفعل ارتطام الحجارة أو جددها.
- افحص واقي الغبار أيضًا عند استبدال القرص/الطبلة؛ وإذا تضرر أثناء الفك فجدده معهما.
- اختر بديلًا مكافئًا من الفولاذ المجلفن/المقاوم للصدأ لإطالة عمره في مقاومة الصدأ.

خلاصة القول أن واقي الغبار يقدم حماية تتناسب عكسيًا مع رخص ثمنه: فعند فحصه في الوقت المناسب واستبداله عند الحاجة يطيل بشكل ملحوظ عمر مكونات أغلى بكثير مثل فحمات الفرامل والقرص والمحمل. ورغم أنه قد يبدو «بلا مشكلة»، فهو قطعة يجب إدراجها في قائمة الفحص عند كل صيانة للفرامل.

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