الـهيكل السفلي ذو الجنزير المطاطي

للّوادر المجنزرة الصغيرة من Cat®

دليل الإدارة

- تصميم الهيكل السفلي ووظيفته
- العوامل التي تؤثر على تآكل الهيكل السفلي
- العمل بأدنى تآكل محتمل وأفضل نتائج ممكنة
- شد الجنزير وعمليات الضبط
- تنظيف الهيكل السفلي
- تقييم المكونات البالية

CAT®

المحتويات

تصمم Caterpillar الهيكل السفلي القوي للوادر ®Cat المجنزرة الصغيرة وتبنيه بطريقة تميزه عن اللوادر المزودة بسيور انزلاقية من Cat وغيرها من اللوادر المجنزرة الصغيرة المنافسة. ويقلل التصميم البسيط من تأثّر الماكينة بالظروف الأرضية الصعبة وظروف التشغيل المعاكسة. وقد صُمم الهيكل السفلي للودر المجنزر الصغير بحيث يلبي حاجتك إلى مستويات لا مثيل لها من نظام التعليق، وقوة الجر، والطفو، والسرعة، والإنتاجية وتنوع الاستخدامات في بيئات عديدة.

تصميم الهيكل السفلي ووظيفته	٤-٧
العوامل التي تؤثر على تآكل الهيكل السفلي	٨-٩
العمل بأدنى تآكل محتمل وأفضل نتائج ممكنة	١٠-١١
شد الجنزير وعمليات الضبط	١٢
تنظيف الهيكل السفلي	١٣
تقييم المكونات البالية	١٤-١٩

يُقدّم لك دليل الإدارة هذا ما تحتاج إليه من معلومات ونصائح واقتراحات، وليس مقصودًا منه أن يكون دليلاً فنيًا أو بديلاً عن نصائح وتوصيات خبراء قطع الغيار والخدمة لدينا. وبالرجوع إلى هذا الدليل واتباع التوصيات الواردة في دليل التشغيل والصيانة، يمكنك تعظيم إنتاجية لودر Cat المجنزر الصغير وعمره الافتراضي وقيمته.

أدرها باحترافية. اجعلها تدوم.

يمنحك هذا الدليل الأدوات اللازمة لتحقيق أقصى قيمة ممكنة من لودر Cat المجنزر الصغير. ويمكن أن يساعدك فهم كيفية عمل الهيكل السفلي والعوامل التي تؤدي إلى تآكله في الحد من تآكله وفي خفض تكاليف التشغيل.

يساعدك اتباع إرشادات التشغيل والصيانة الصحيحة في إطالة العمر الافتراضي لمعداتك وتحسين أدائها. وستجد وكيل Cat جاهزًا دائمًا للإجابة عن استفساراتك وتقديم أي مساعدة تحتاج إليها.

تصميم الهيكل السفلي ووظيفته

توفر الجنازير المطاطية المحشوة بالفولاذ في اللوادر المجنزرة الصغيرة من Cat أكثر من مجرد تحكم ممتاز في الجر. ويسهم تصميمها الفريد أيضًا في تحقيق طفو عالٍ للماكينة وفي خفض الضغط الأرضي الذي تتعرض له، وفي ثبات الماكينة وقيادتها بسلاسة.

يتحقق انخفاض تكاليف الامتلاك والتشغيل بفضل الهيكل السفلي المصنوع من المطاط والفولاذ، والذي يحتوي على مكونات متخصصة مماثلة لتلك الموجودة في الجرارات المجنزرة. وقد صُمم الهيكل السفلي ليعمل كمنظومة كاملة وهو لا يشبه أي ماكينة بإطارات مطاطية.

الجنزير المطاطي المحشو بالفولاذ

تستخدم لوادر Cat المجنزرة الصغيرة جنزيرًا مطاطيًا محشوًا بالفولاذ. وتعتمد مجموعة الجنزير القياسية في الصناعة هذه على منظومة من قضبان فولاذية مربوطة بعضها ببعض بكابلات فولاذية، والتي توفر القوة والمتانة المطلوبة للهيكل السفلي. ويوفر مداس الجنزير المطاطي ضغطًا أرضيًا منخفضًا واضطرابًا أرضيًا أقل مع الأسطح الحساسة عند مقارنته باللودر بعجل المزود بسيور انزلاقية.

تضمن الحشوات الفولاذية (١) داخل الجنزير المطاطي دعمًا صلبًا من عرض الجنزير الكامل. توفر الكابلات الفولاذية (٢) التي تربط هذه الحشوات قوة شد لضمان عدم وجود ارتخاء في الجنزير. وتلتف الكابلات بشكل متصل حول طول الجنزير بالكامل، وهو ما يزيل الحاجة إلى الوصلات المتداخلة التي يمكن أن تتسبب في كثير من الأحيان في وجود نقاط ضعف داخل بنية الجنزير. وتحتوي كل حشوة من حشوات الفولاذ على عُروات، متعامدة على عرض الجنزير. وتعمل هذه العُروات كمُوجّه للجنزير وتضمن عدم انزلاقه أو خروجه من مساره. ويتكون الجنزير المطاطي (٣) من مُركّب مطاطي مضاد للخدش يمنحه أقصى مقاومة للقطع. ويساعد هذا في زيادة متانة الجنزير ويسمح بالعمل في مجموعة متنوعة من الاستخدامات وظروف الأرض.

يتميز الجنزير المطاطي للودر Cat المجنزر الصغير بالقوة والمتانة، إلا أن استخدامه بطريقة غير سليمة يمكن أن يتسبب في زيادة تآكله وتكاليف امتلاكه وتشغيله بشكل كبير. والعمل في استخدامات قاسية مثل أعمال الهدم أو المحاجر أو الخردة، والتي يتعرض فيها الهيكل السفلي لحواف حادة ومسننة، يمكن أن يؤثر بشكل كبير على العمر الافتراضي لمكونات الجنزير والهيكل السفلي.

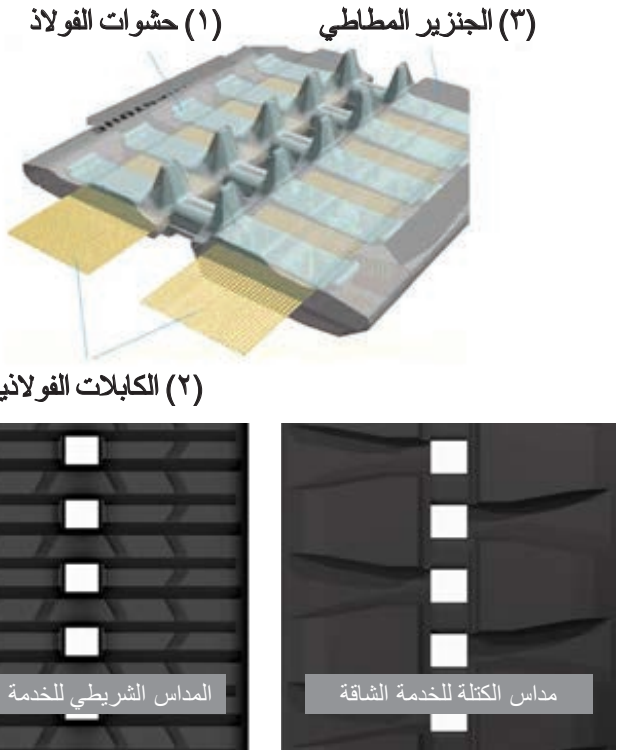
لقد صُممت الجنازير المطاطية المحشوة بالفولاذ، والمستخدمة في لوادر Cat المجنزرة الصغيرة خصوصًا لضمان المتانة في البيئات الصعبة. ويوجد نمطان رئيسيان لمداس الجنزير: وهما الكتلة والشريط. ويوفر مداس الكتلة حل جنزير قويًا لكل الأغراض يلائم مجموعة كبيرة من المهام والظروف الأرضية. أما المداس الشريطي فهو يمثل حل مداس متين يتميز عن مداس الكتلة في أدائه الذي يقلل من الاضطرابات الأرضية، وهو ما يجعله مناسبًا لأي نوع من أعمال التسوية النهائية. ويوفر المداس الشريطي للجنزير المطاطي قوة جر إضافية عند العمل في الثلوج، وذلك مقارنةً بمداس الكتلة.

يتميز كل من مداس الكتلة والمداس الشريطي للجنزير بالبنية الداخلية نفسها. وتوفر حشوات الفولاذ دعمًا قويًا لعرض الجنزير، وبالتالي تسهم في توزيع وزن الماكينة على مساحة أكبر وفي تقليل الضغط الأرضي. وتتعشق الحشوات مع عجلة الإدارة المسننة وتنقل عزم الدوران إلى الأرض. وتعمل عُروات التوجيه الموجودة على كل حشوة على إبقاء الجنزير متحاذيًا من خلال اتباع المسار الذي توفره البكرات ووحدات التباطؤ. والحشوات مغلفة بمطاط أملس، وهو ما يوفر سطح تدحرج للبكرات ووحدات التباطؤ. وتمنع الكابلات الفولاذية الداخلية الجنزير من التمدد عند شدّه.

ومن المهم الحفاظ على شدّ الجنزير؛ لكن النظام لا يعتمد على الشد العالي لإدارة الجنزير كما هو الحال في أنظمة الجنازير التي تُدار بالاحتكاك. ووجود بعض الارتخاء في الجنزير أمر طبيعي. وسيوضح دليل التشغيل والصيانة المرفق مع لودر Cat المجنزر الصغير مواصفات شد الجنزير وكيفية شدّه.

يمكن شد الجنزير بسهولة باستخدام شداد شحمي ارتدادي بسيط. ويحقق الهيكل السفلي للودر المجنزر الصغير أفضل أداء له عند شدّه بطريقة صحيحة، أما الجنازير التي لا تخضع لصيانة صحيحة يمكن أن تتسبب في التعجيل بتآكل كل مكونات الإدارة. وستؤدي متابعة الشدّ بصورة دورية إلى تحقيق أفضل أداء لكل من الهيكل السفلي والماكينة.

لقد صُممت الجنازير المطاطية من Cat لتوفر قيادة سلسة، وتقلل من الاضطراب الأرضي، وتوفر قوة جر ممتازة.



نظام التشغيل

تستخدم لوادر Cat المجنزرة الصغيرة إدارة إيجابية خارجية لنقل قوة الجر من مجموعة نقل الحركة إلى الجنزير. وتُدير مواتير الإدارة العجلات المسننة بشكل مستقل على الجانبين الأيمن والأيسر من الهيكل السفلي. وتتعشق العجلة المسننة مع حشيات الفولاذ، ولأنهما معدنيتان، فمن المتوقع حدوث تآكل لهذه المكونات. وعند استبدال الجنزير، ننصح بالتحقق مما إذا كانت العجلة المسننة بحاجة إلى استبدال أم لا. وتتآكل أسنان العجلة المسننة على الجوانب المتقابلة عند الحركة الأمامية والحركة الخلفية. وعند ملاحظة تآكل عجلات الإدارة المسننة، يمكن تبديل أماكنها بين الجانبين الأيمن والأيسر لمنح الهيكل السفلي عمرًا إضافيًا لمقاومة التآكل، وهو ما يقلل من تكاليف الصيانة والإصلاح. وننصح بالرجوع دومًا إلى دليل تشغيل الماكينة وصيانتها للاطلاع على إرشادات مفصلة عن التآكل والاستبدال.

كما هو الحال مع جرارات Cat المجنزرة الأكبر حجمًا، يتميز اللودر المجنزر الصغير بتصميم عجلات إدارة مسننة مرتفعة ومفتوحة. ويساعد هذا الوضع المرفوع في إبعاد مكونات الإدارة عن الأوساخ، وبالتالي يحافظ عليها خالية من الحطام المتراكم ويساعد في تحقيق السهولة في الخدمة والمتانة لمكونات الإدارة. ونوصي بالتنظيف الدوري لمنطقة عجلة الإدارة المسننة لتقليل تكاليف الامتلاك والتشغيل.

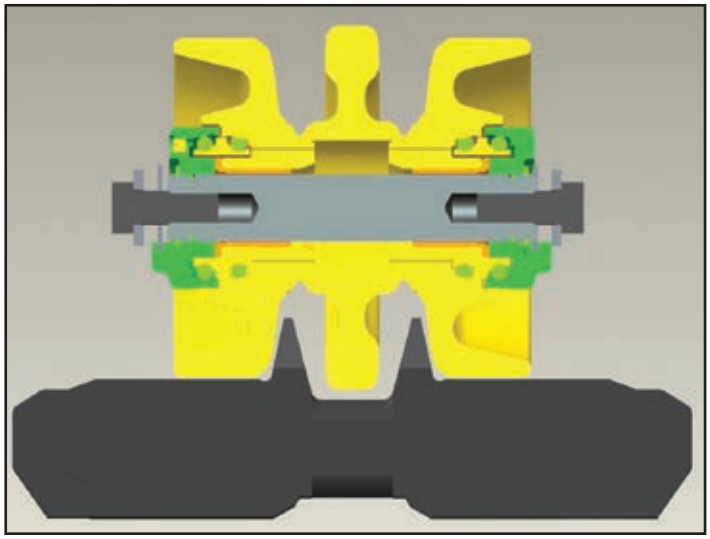
وتساعد مواتير الإدارة كوكبية الدوران في زيادة قوة الدفع، أو عزم الدوران، للوادر المجنزرة الصغيرة، وهو ما يضمن تشغيل الماكينة بنجاح في مجموعة متنوعة من الاستخدامات والظروف الأرضية. ويسمح النظام ذو السرعتين بتشغيل أسرع ويضمن نظام التعليق الالتوائي المستقل سلاسة القيادة وخلوها من المتاعب تمامًا.

عجلات البكرات

يحتوي لودر Cat المجنزر الصغير على نظام بكرات للهيكل السفلي بسيط وذي كفاءة مثبتة، ويحتوي هذا النظام على عجلات بكرات متوسطة ثلاثية الشفاه محكمة الغلق ومشحمة بشكل دائم، بالإضافة إلى وحدة تباطؤ أمامية مزدوجة أو ثلاثية الشفاه ووحدة تباطؤ خلفية أحادية أو ثلاثية الشفاه. وهذه المكونات، المصنوعة من حديد الدكتايل عالي القوة المعالج حراريًا، تنقل وزن الماكينة إلى حشوات الفولاذ داخل الجنزير المطاطي. وتوجد حشوات الفولاذ داخل الجنزير، وهو ما يسمح لها بنقل الحمل فوق عرض الجنزير وضمان انخفاض ضغط التلامس الأرضي وارتفاع طفو الماكينة. وعلى سبيل المقارنة، يُركز اللودر المزود بسيور انزلاقية وزن الماكينة على النقاط الأربع التي تتصل فيها الإطارات بالأرض. وتوفر البكرات أيضًا متانة ممتازة في الظروف المعاكسة، مثل العمل في المواد الكاشطة أو عندما يمثل استيعاب المواد بكثرة مشكلة.

تشتمل بكرات الهيكل السفلي للودر Cat المجنزر الصغير على موانع تسرب سطحية معدنية للخدمة الشاقة تتميز بأنها محكمة الغلق طوال عمرها الافتراضي. ويساعد هذا التصميم في تجنب تسرب التلوث، ويوفر عمر خدمة طويلاً للمحامل. وهذه تقنية أثبتت كفاءتها كما يظهر في موديلات اللوادر المجنزرة الصغيرة القديمة وكذلك جرارات Cat المجنزرة الكبيرة.

عجلات البكرات المتوسطة



وتساعد عجلات البكرات ثلاثية الشفاه في توجيه الجنزير وتوفير قيادة سلسة عن طريق توجيه العُروات الفولاذية للجنزير إلى أسفل الشفة الوسطى بينما تتدحرج الشفاه الخارجية على الجزء المطاطي السميك من الجنزير. وتستخدم العديد من الموديلات التنافسية تصميم وحدة التباطؤ الأمامية أحادية الشفة مع عمل وحدة التباطؤ على حشيات الفولاذ نفسها. ويتميز تصميم لودر Cat المجنزر الصغير بوحدة تباطؤ أمامية مزدوجة الشفاه أو ثلاثية الشفاه، والتي تعمل بشفتين تتدحرجان على طول المطاط السميك على السطح الداخلي للجنزير، بدلاً من حشيات الفولاذ، وبالتالي تسهم في تحسين القيادة المريحة للماكينة. ويستخدم لودر Cat المجنزر الصغير إما وحدة تباطؤ خلفية أحادية الشفة لتحسين عمر مقاومة التآكل أو وحدة تباطؤ خلفية ثلاثية الشفاه لتحقيق أقصى قدر من احتجاز الجنزير وراحة القيادة.

نظام التعليق الالتوائي

تتميز لوادر Cat المجنزرة الصغيرة بنظام تعليق التوائي للهيكل السفلي لتحسين قوة الجر والثبات، وهو ما يمنح المشغل راحة أفضل ويعزز متانة الماكينة. ويتم تثبيت إطاري الهيكل السفلي بإطار الماكينة باستخدام أربعة محاور التوائية - اثنان في الأمام واثنان في الخلف - وهو ما يسمح بالحركة في الاتجاه لأعلى و/أو لأسفل. وأزواج المحاور الالتوائية اليمنى واليسرى مستقلة بعضها عن بعض للسماح بالدوران المنفصل للجانبين الأيمن والأيسر للهيكل السفلي. وتساعد هذه المحاور المستقلة في امتصاص الصدمات عند القيادة فوق بعض العقبات، وبهذا تمنح المشغل قيادة مريحة وتحافظ على استمرارية اتصال الجنزير بالأرض على الأسطح غير المستوية مع تعزيز القدرة على احتجاز الحمل (وخصوصًا عند استخدام وظيفة السرعتين القياسية).

الارتداد

يعتبر شد الجنزير في لودر Cat المجنزر عملية مباشرة. ويستخدم الهيكل السفلي شدادًا شحميًا ارتداديًا. ويتكون نظام الشد هذا من نابض ارتدادي متصل بوحدة التباطؤ الأمامية وبكرة الجنزير الأولى في الأمام. ويسمح النابض الارتدادي للإطار بالانضغاط تحت الأحمال العالية. ويمتص هذا الارتداد الصدمات الأمامية ويبددها ويمنع الحطام المحبوس بين مكونات الهيكل السفلي من الانتشار وإتلاف الجنزير. ويعيد النابض الإطار إلى موضعه بعد الانضغاط أو عند إزالة الحطام المحبوس.

إن الشد الصحيح للجنزير أمر في غاية الأهمية مع الجنازير من نوع حشيات الفولاذ. وفي حال وجود خلل في شد الجنزير، فقد يؤثر ذلك على العمر الافتراضي للجنزير وبعض مكونات الهيكل السفلي. ولذلك ننصح بعدم الاستهانة بأهمية شد الجنزير وفقًا للمواصفات الصحيحة. ونوصي كذلك بالاطلاع على دليل تشغيل الماكينة وصيانتها لمعرفة التفاصيل المتعلقة بفحص شد الجنزير وضبطه.

العوامل التي تؤثر على تآكل الهيكل السفلي

تؤثر عدة عوامل على سرعة تآكل الهيكل السفلي للودر Cat المجنزر الصغير. والنقطة الرئيسية في زيادة الإنتاجية والعمر الافتراضي لمكونات الهيكل السفلي هي معرفة هذه العوامل والتدخل بإجراء التعديلات اللازمة كلما أمكن ذلك لتقليل تأثيرها.

الاستخدام

استخدامات الماكينة لها تأثير مباشر على العمر الافتراضي للهيكل السفلي. ومن الاستخدامات الشائعة الحفر، والتحميل والنقل، وحفر الخنادق، والتجريف، والتسوية.

وتؤثر كمية عزم الدوران والقدرة الحصانية المطلوبتان في استخدام ما تأثيرًا مباشرًا على تآكل مكونات الهيكل السفلي. وسيؤدي تشغيل أي مُعدّة بأقصى إمكاناتها إلى تعرض مكونات معينة لأقصى درجات التآكل. وبشكل عام، تتطلب الاستخدامات الشاقة - مثل الحَفر والتجريف - زيادة عزم الدوران والقدرة الحصانية التي يتم نقلها عبر العجلة المسننة إلى الجنزير، وبالتالي تؤدي إلى زيادة التآكل. أما الاستخدامات الأسهل والأقل مشقة - مثل حفر الخنادق والتسوية النهائية - فتحتاج إلى عزم دوران وقدرة حصانية أقل وتسبب تآكلاً أقل.

ظروف الأرض التي يتم العمل عليها

يمكن أن يكون للمواد التي تعمل فيها تأثير على عمر خدمة مكونات الهيكل السفلي للودر Cat المجنزر الصغير أكبر من بعض الاستخدامات. وبشكل عام، كلما كانت المادة كاشطة أكثر، كان تآكل المكونات أسرع. على سبيل المثال، يمكن أن تتسبب المواد الصخرية أو الخشنة أو حطام البناء في تسريع تآكل بعض مكونات الهيكل السفلي. ويمكن أن يقلل العمل في التربة الطفالية اللينة من التآكل. وعند العمل على الأسطح غير الكاشطة، مثل العشب وتنسيق الحدائق، يقل تآكل المكونات بشكل عام.

نظرًا لتميزها بطفو مرتفع وقوة جر كبيرة وتنوع في الاستخدامات، تستطيع لوادر Cat المجنزرة الصغيرة العمل في أي مادة، بما في ذلك الخردة أو حطام الهدم؛ غير أن الظروف القاسية قد تتسبب في التعجيل بحدوث تآكل كبير للهيكل السفلي. وخذ في عين الاعتبار تكلفة استبدال مكونات الهيكل السفلي عند العمل في أي مواد كاشطة.

أساليب التشغيل

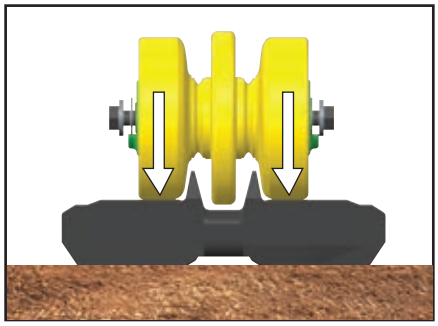
يعد التشغيل الصحيح للودر Cat المجنزر الصغير أحد أكثر العوامل تأثيرًا في تآكل الهيكل السفلي وتكاليف التشغيل.

وقد يساعد العمل بجد وخشونة في إنجاز المهام بشكل أسرع، إلا أنه قد يتسبب في زيادة معدل التآكل وتكاليف التشغيل الإجمالية. على سبيل المثال، يمكن أن يؤدي تغيير اتجاه السير بسرعة بالدوران العكسي إلى تسرب المواد إلى داخل الهيكل السفلي وهو ما قد يتسبب في تعرض الجنزير ومكونات الهيكل السفلي لتآكل كان بالإمكان تلافيه. وننصح بالدوران بثلاث خطوات متى أمكن ذلك. والدوران بدون استخدام طريقة الدوران العكسي قد يستغرق وقتًا أطول، لكنه يساعد في إطالة عمر خدمة مكونات الهيكل السفلي. ولا تستخدم طريقة الدوران العكسي إلا إذا اضطررت إلى ذلك. وسيؤدي العمل بأدنى سرعة أرضية لازمة لإكمال المهمة إلى إطالة عمر خدمة الجنزير. وتتيح وظيفة السرعتين زيادة الإنتاجية في موقع العمل وينبغي استخدامها عند الحاجة. لكن العمل بسرعة عالية ثابتة قد يُسرّع تآكل مكونات الهيكل السفلي.

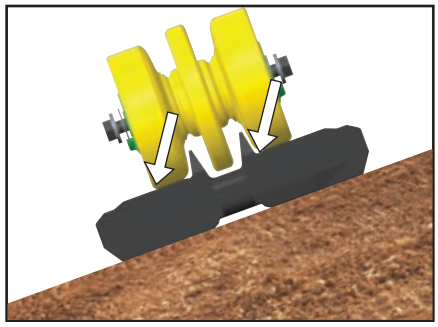
والعمل على المنحدرات يُسرّع أيضًا التآكل. اضبط أسلوب التشغيل على المنحدرات للحد من التآكل. ولمزيد من المعلومات، راجع قسم "العمل مع أدنى تآكل محتمل وأفضل نتائج ممكنة".

ثمة عامل آخر يؤثر في التآكل ينبغي الانتباه إليه، وهو نوع الأرض - مثلاً شديدة التحدّر أو وعرة أو مسطحة. فالعمل باللودر المجنزر الصغير على سطح مستوٍ يتسبب في أقل تآكل للهيكل السفلي، بينما يمكن أن يتسبب العمل في الأراضي الوعرة شديدة الانحدار في تآكل المكونات بشكل أسرع.

لقد صُممت لوادر Cat المجنزرة الصغيرة للعمل بشكل متواصل على منحدرات لا تزيد درجة انحدارها عن ٣ إلى ١. ودرجة الانحدار ٣ إلى ١ تُعرف بأنها الارتفاع بمقدار قدم واحد مع كل ثلاثة أقدام من السير، أو ما يعادل منحدرًا بزاوية ١٨ درجة. ويتأثر ثبات الماكينة وعمر المحرك سلبًا في حال العمل على منحدرات بدرجة انحدار أكبر من ٣ إلى ١.



عند العمل على سطح مستوٍ (كما توضح الصورة أعلاه)، يدعم الجنزير وزن الماكينة الكامل. أما على المنحدرات (كما توضح الصورة أدناه)، يُحدث وزن الماكينة حملاً جانبيًا ويسبب تآكلاً لعجلات البكرات المتوسطة ووحدة التباطؤ، وعُروات التوجيه، وسطح توجيه الجنزير. وعادةً ما يُعزى سبب التآكل غير المتساوي أو المفرط لحافة عُروات التوجيه أو عجلات البكرات المتوسطة ووحدة التباطؤ إلى العمل على المنحدرات، وهو أمر طبيعي. اضبط أسلوب التشغيل على المنحدرات للحد من التآكل. ولمزيد من المعلومات، راجع قسم "العمل مع أدنى تآكل محتمل وأفضل نتائج ممكنة". بالإضافة إلى ذلك، ارجع إلى دليل التشغيل والصيانة لمعرفة كيفية التشغيل السليم للماكينة على المنحدرات.



ممارسات الصيانة

لا يحتاج الهيكل السفلي للودر المجنزر الصغير إلى قدر كبير من الصيانة؛ ومع ذلك، يسهم اتباع بعض إجراءات الصيانة الوقائية البسيطة في زيادة عمر خدمة مكونات الهيكل السفلي وقيمته.

يزيد الضبط الصحيح للجنزير من عمره الافتراضي ويعزز أداء الماكينة إلى أقصى حد ممكن. وارتخاء الجنزير أو شدّه أكثر من اللازم يقلل من عمر خدمته ويضعف أداء الماكينة. راجع القسم التالي عن "شد الجنزير وعمليات الضبط" لمزيد من المعلومات.

تعتبر نظافة الهيكل السفلي للماكينة أمرًا بالغ الأهمية أيضًا. وكثير من التآكل الذي يلحق بالهيكل السفلي يحدث بسبب وجود حطام بين المكونات. ويمكن تجنب بعض التآكل غير الضروري عن طريق الحفاظ على الهيكل السفلي خاليًا من الحطام. راجع قسم تنظيف الهيكل السفلي لمزيد من المعلومات.

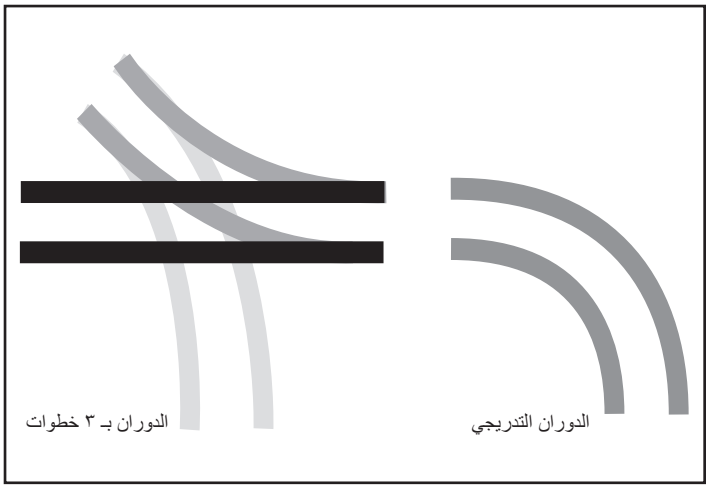
تستخدم لوادر Cat المجنزرة الصغيرة محاور التوائية أمامية وخلفية للتعليق، وهذه المحاور تتطلب تشحيمًا يوميًا. ويمكن الوصول إلى نقاط التشحيم بسهولة من الأرض. وتشحيم المحاور الالتوائية بانتظام أمر مهم لضمان استمرار نظام التعليق في توفير قيادة مريحة وتحسين احتجاز الحمل مع تقليل الصدمات والاهتزازات التي تتعرض لها الماكينة. وسيحدد دليل التشغيل والصيانة أماكن التشحيم وكيفية إجرائه.

العمل بأدنى تآكل محتمل وأفضل نتائج ممكنة

تتميز لوادر Cat المجنزرة الصغيرة ببنية تتحمل قسوة التشغيل السريع والشاق. ومع ذلك، من الثابت والمعروف أن ضبط أسلوب التشغيل يسهم في تعزيز قيمة الهيكل السفلي وزيادة عمره الافتراضي. وسيتمكن المشغلون الذين لديهم دراية بمعدات مماثلة، مثل اللوادر المزودة بسيور انزلاقية، من زيادة إنتاجية اللودر المجنزر الصغير إلى أقصى حد ممكن بسرعة من خلال الاستفادة من ميزات الجر الإضافي والطفو والثبات. أما المشغلون الذين ينتقلون من العمل على لوادر مزودة بسيور انزلاقية إلى العمل على لوادر مجنزرة صغيرة، فعليهم إدخال بعض التعديلات على أسلوب التشغيل لتحسين نتائج العمل.

أساليب الدوران

أي مشغل لديه خبرة في تشغيل اللوادر المزودة بسيور انزلاقية يعرف أن الدوران العكسي، كوسيلة عادية للدوران، هو أسرع طريقة لتغيير الاتجاه. لكنه أيضًا أسرع طريقة لتآكل الإطارات. واللودر المزود بسيور انزلاقية يمكنه الدوران العكسي بسهولة بسبب السهولة النسبية في إمكانية فقدان الإطارات قوة الجر، ومن ثَم الانزلاق والدوران الحر بدون جر. وتزداد صعوبة الدوران العكسي للودر المجنزر الصغير، وخصوصًا مع وجود مساحة مداس كبيرة على الأرض وبالتالي وجود جر كبير. ويمكن أن يؤدي الدوران العكسي للودر المجنزر الصغير إلى تعرض الجنزير والمكونات الأخرى لتآكل غير ضروري.



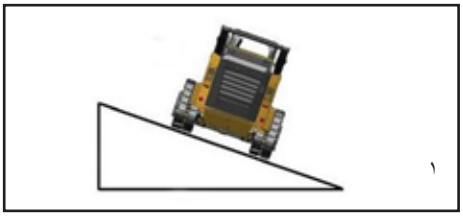
وللمساعدة في زيادة العمر الافتراضي للهيكل السفلي للودر المجنزر الصغير، ينبغي تجنب استخدام الدوران العكسي إلا عند الضرورة، كما هو الحال في المناطق الضيقة جدًا. وبدلاً من ذلك، ينبغي استخدام دورانات تدريجية، أو من 3 خطوات، مع التحرك ببطء في الاتجاهين الأمامي أو الخلفي.

وسوف تتسبب الدورانات الحادة فوق المواد الكاشطة، مثل الصخور الخشنة، في تعرض الجنزير وعجلات البكرات لتآكل سابق لأوانه. أما الدورانات التدريجية فستسهم في الحد من تعرض الجنزير للقطع والتمزق، وبالتالي في إطالة العمر الافتراضي لمكونات الهيكل السفلي إلى أقصى حد ممكن.

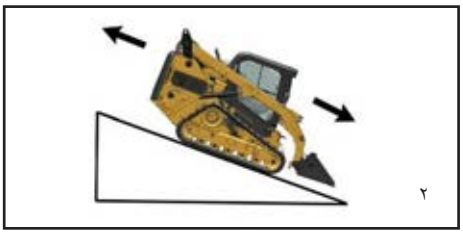
وعند الدوران بالماكينة على أسطح لينة وحساسة، ننصح باتباع أسلوب دوران تدريجي. ويمكن أن تتسبب الدورانات الحادة والدورانات العكسية في حدوث بلى بالحك وتراكم رواسب مواد غير مرغوب فيها.

العمل على المنحدرات

اللوادر المجنزرة الصغيرة مثالية للعمل على المنحدرات، وذلك لأنها تتميز بقدرة كبيرة على الثبات تتفوق بها على مثيلاتها في الحجم من الماكينات ذات العجلات. وعند الحاجة إلى السير على منحدر، فتجنب مطلقًا العمل على أي منحدر تزيد درجة انحداره عن ٣ إلى ١ (أي بزاوية ميل تبلغ ١٨,٤ درجة). وكما ذكرنا في السابق، يمكن أن يتسبب العمل فوق منحدرات (الشكل ١) في التعجيل بتآكل مكونات الهيكل السفلي. ويمكنك الحد من أي تآكل غير ضروري بسبب التحميل الجانبي من خلال العمل على المنحدر صعودًا وهبوطًا، بدلاً من التحرك بشكل مائل عليه، متى أمكن ذلك.


١

وعند العمل صعودًا وهبوطًا على منحدر (الشكل ٢)، اجعل طرف الماكينة الأثقل دومًا في الاتجاه الأعلى. وعادة ما تكون اللوادر أثقل عند الطرف الأمامي عندما تكون محملة بالكامل، وتكون أثقل عند الطرف الخلفي عندما تكون فارغة. وينبغي أن تتجنب أيضًا الأحمال الثقيلة التي تتجاوز أوزانها الحدود المعتادة وأن تحافظ دومًا على خفض الأحمال قدر الإمكان. ارجع إلى دليل التشغيل والصيانة لمعرفة كيفية التشغيل السليم للماكينة على المنحدرات.


٢

تجنب الدورانات المباشرة بزاوية ٩٠ درجة عند العمل على منحدر - إما على تل جانبي أو مباشرةً صعودًا وهبوطًا. فالدورانات الحادة على المنحدرات يمكن أن تتسبب في حدوث تآكل غير ضروري لعُروات توجيه الجنزير وفي دفع المواد بين الجنزير وعجلات البكرات. وفي بعض الحالات، قد يؤدي ذلك إلى انحراف الجنزير وتلفه.

العمل فوق الأسطح المتغيرة

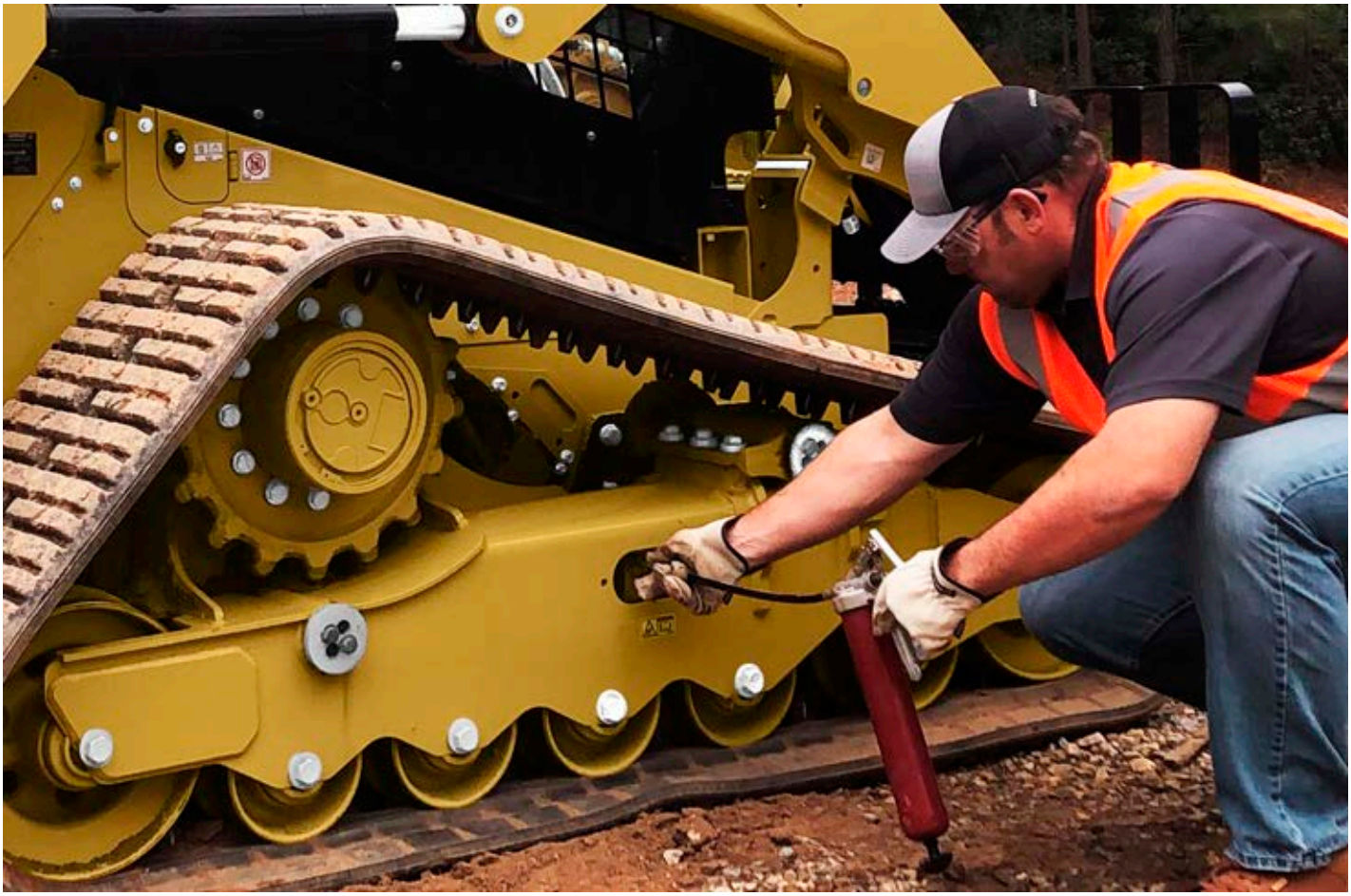
السطح المتغير هو أي مكان تواجه فيه تغيرًا في الانحدار أو الارتفاع، مثلاً حيثما يتغير السطح المستوي إلى منحدر. ويمكن اعتبار الرصيف أو حواف الطريق من الأسطح المتغيرة.

وعند الاضطرار إلى السير فوق أسطح متغيرة، فافعل ذلك بحيث تكون الماكينة متعامدة على السطح المتغير بزاوية ٩٠ درجة. وتجنب العمل على طول السطح المتغير على نحوٍ لا يكون معه أحد جنزيري الماكينة مدعومًا بشكل كامل على الأرض. فبدون الدعم الكامل على الأرض، يتعرض الجنزير وعجلات البكرات لضغوط جانبية قد تؤدي إلى انحراف الجنزير أو تلفه.

السحب الخلفي

يحب بعض مشغلي اللوادر المزودة بسيور انزلاقية استخدام ما يكفي من القوة السفلية على اللودر لرفع الإطارات الأمامية عن الأرض، وهو ما يؤدي إلى زيادة الضغط السفلي على الجرافة عند السحب الخلفي. واستخدام هذا الأسلوب نفسه مع لودر Cat المجنزر الصغير يُحدث تأثيرًا عكسيًا - حيث يفقد المشغل قوة الجر، ويدور الجنزير دورانًا حرًا بدون جر، ويحدث تآكل مبكر للجنزير وعجلات البكرات الخلفية.

ويعمل إبقاء الجنزير بطوله الكامل على الأرض على توفير أكبر قوة جر ممكنة والاستفادة من تعليق الماكينة. ويمكن تحقيق نتائج ممتازة وإطالة العمر الافتراضي للهيكل السفلي إلى أقصى حد ممكن عن طريق السحب الخلفي بأذرع اللودر، باستخدام وظيفة الطفو. وإذا كانت ثمة حاجة إلى مزيد من الضغط السفلي، فسيسمح نظام تعليق اللودر المجنزر الصغير بتطبيق ضغط سفلي إضافي بدون رفع الهيكل السفلي عن الأرض. أضف الضغط المطلوب فقط لتسوية السطح.



شد الجنزير وعمليات الضبط

تعد جنازير اللودر المجنزر الصغير من المكونات الأساسية للهيكل السفلي. والشد الصحيح للجنزير مطلوب لتحقيق الأداء الأمثل وأقصى عمر للخدمة. ووجود بعض الارتخاء في الجنزير بين عجلة الإدارة المسننة وعجلة البكرة الأمامية أمر طبيعي.

وننصح بالرجوع إلى دليل التشغيل والصيانة لمعرفة الطرق الموصى بها لفحص شد الجنزير وضبطه.

ومتى تم ضبط الجنازير الجديدة، فإنها عادة لا تحتاج إلى إعادة ضبطها باستمرار. ومع ذلك، ننصح بفحص شد الجنزير بانتظام. وقد يتسبب دوران الجنازير بدون مواصفات الشد الموصى بها في التعجيل بتآكل مكونات الهيكل السفلي. ويمكن أن يتسبب الارتخاء الشديد للجنزير في قفز حشوات إدارة الجنزير فوق أسنان العجلة المسننة. وهذه الحالة، والتي يُطلق عليها "الحركة السقاطية"، يمكن أن تتسبب في التعجيل بتآكل أو تلف حشوات الفولاذ أو أسنان العجلة المسننة. أما الجنزير المشدود أكثر من اللازم فقد يؤدي إلى التعجيل بتآكل الهيكل السفلي، أو حدوث تلف سابق لأوانه في الجنازير، أو فقدان القدرة، أو فشل المحامل. ومن المهم ملاحظة أن الشد المفرط للجنازير ليس حلاً لانحرافات الجنزير التي تنتج من أساليب التشغيل غير الصحيحة. ارجع إلى دليل التشغيل والصيانة لمعرفة الشد الصحيح للجنزير، وإجراءات الفحص والصيانة والفترات الزمنية.

تنظيف الهيكل السفلي

غالبًا ما يتعرض الهيكل السفلي للطين والحصى والحطام وغيرها من المواد الكاشطة. ويوصى بتنظيف الهيكل السفلي بانتظام. ويعتمد عدد المرات التي يحتاج فيها الهيكل السفلي إلى التنظيف على طبيعة المواد التي تعمل فيها الماكينة. وعادة ما يكون التنظيف اليومي كافيًا. يجب تنظيف المواد المسببة للتآكل واللاصقة مثل الطين والرمال والوحل والحصى بأكبر قدر ممكن من المرات، بل لعدة مرات في اليوم، لتقليل التآكل غير الضروري لمكونات الهيكل السفلي.

وانتبه للتنظيف على وجه الخصوص بين عجلات البكرات ووحدات التباطؤ وحول العجلة المسننة حيث يمكن أن تتراكم المواد. وتؤدي الغاسلات التي تعمل بالضغط هذا الدور جيدًا إن توفرت. وإلا، فاستخدم مجرفة صغيرة أو أداة مشابهة لإزاحة المواد الغريبة وإزالتها من الهيكل السفلي، لكن احترس حتى لا تتسبب في إتلاف أي من مكونات الهيكل السفلي. وإذا كنت تعمل في الخردة أو الحطام، فأبعد أي مواد سائبة، مثل الأسلاك، والتي يُحتمل أن تلتف حول محاور العجلات.

يمثل تحديد الوقت المناسب لتنظيف الهيكل السفلي عاملاً مهمًا في مدى سهولة المهمة أو صعوبتها. على سبيل المثال، فإن إزالة مواد مثل الطين في نهاية اليوم أسهل بكثير من محاولة إزالته في صباح اليوم التالي بعد أن يجف.

وفي الأجواء الباردة أو عندما يكون من المتوقع وجود درجات حرارة تصل إلى التجمد بين نوبات العمل، يوصى بتشغيل الماكينة والسير بها للأمام وللخلف قبل إيقاف تشغيلها لتقليل تراكم الرطوبة والمواد وللمساعدة في منع التجمد.

تقييم المكونات البالية

استبدال القطع

إن تغيير المكونات البالية له تأثير مباشر على تكاليف امتلاك وتشغيل كل المعدات. وقد صُممت كل مكونات الهيكل السفلي للودر Cat المجنزر الصغير لتوفير المستوى الأمثل للأداء وعمر الخدمة. وعند وصول تلك المكونات إلى نهاية عمرها الافتراضي، ينبغي استبدالها على الفور. ويمكن أن يؤدي عدم استبدال المكونات البالية إلى تآكل أو فشل المكونات الأخرى المرتبطة بها، وهو ما يؤدي إلى ارتفاع تكاليف الامتلاك والتشغيل. وعلى العكس من ذلك، فإن استبدال المكونات البالية قبل نهاية عمر خدمتها الافتراضي، حتى لو بدا عليها أنها خشنة وبالية، يمكن أن يؤدي أيضًا إلى زيادة تكاليف الامتلاك والتشغيل بدون داع. ومن المهم أن تكون قادرًا على تقييم المكونات البالية، ألا تزال صالحة للاستخدام أم لم تعد صالحة للاستخدام.

ووكيل Cat المحلي لديك هو أفضل من يساعدك في تقييم المكونات البالية في كل معدات Cat. واستشر فنيًا مدربًا متى أمكنك ذلك عند وجود مكونات بحاجة إلى استبدال.

يحتوي القسم التالي على إرشادات لمساعدتك في فهم حدود الخدمة لبعض المناطق الأساسية في الهيكل السفلي التي ستبلى في أثناء التشغيل. ومن خلال فهم كيفية تآكل الهيكل السفلي، يمكنك العمل مع الوكيل المحلي لديك للتخطيط لاستبدال المكونات، وهو ما يسهم في تقليل أوقات تعطل العمل غير المخطط لها.

عجلات البكرات/وحدات التباطؤ

الوظائف الرئيسية لعجلات البكرات/وحدات التباطؤ بالهيكل السفلي هي:

١. توزيع وزن الماكينة من الإطار إلى الجنزير.

٢. توجيه الجنزير.

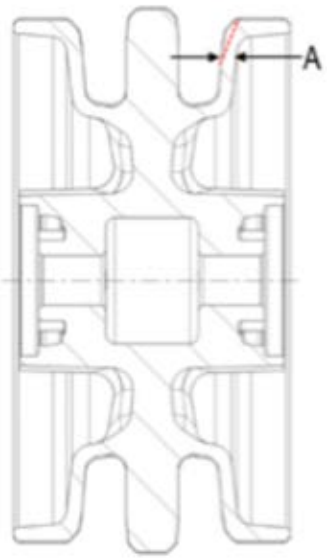
عجلات البكرات/وحدات التباطؤ هي من المكونات المعرضة للتآكل، والتي تحتاج إلى استبدالها بانتظام. ويتسبب العمل في ظروف كاشطة إلى تآكل وحدات التباطؤ والبكرات بشكل أسرع. وإذا تعرضت العجلات للتلف بطريقة تخلق حافات قاطعة حادة أو عدم استواء مفرط، ينبغي استبدال العجلة فورًا لمنع زيادة تآكل الجنزير. وما دامت عجلات البكرات تواصل عملها على النحو المطلوب منها، فلا يوجد سبب لاستبدالها. ويساعد الحفاظ على الهيكل السفلي خاليًا من الصخور والحطام في تقليل تآكل الجنزير من الداخل بفعل طحن المواد بين العجلات والجنزير. وتتمثل الوظيفة الرئيسية لوحدات التباطؤ والبكرات في توجيه الجنزير المطاطي في أثناء تحركه حول الهيكل السفلي. وفي بعض الاستخدامات، ستلامس أسنان الجنزير الشفة الداخلية للبكرة أو وحدة التباطؤ (لا يتضمن وحدات التباطؤ أحادية الشفة) مما يتسبب في تآكل كل من السن والبكرة أو وحدة التباطؤ.

قد تشير الفحوصات الدورية لسُمك الشفة الخارجية للبكرة أو وحدة التباطؤ إلى الحاجة إلى تعديل أسلوب تشغيل الماكينة للتخفيف من تفاعل سن الجنزير الذي يسبب التآكل.

ويمكن أن تؤثر استخدامات المنحدرات الجانبية، وظروف الأرض، والدورانات العكسية واختلال محاذاة البكرات/وحدات التباطؤ على هذا التآكل.

تحتوي المخططات التالية على إرشادات لقياس تآكل وحدات التباطؤ والبكرات:

تآكل عجلة وحدات التباطؤ وعجلة البكرات



العمر الافتراضي	سُمك الجدار (A) (مم)	
	وحدة التباطؤ ثلاثية الشفاه/ وحدة التباطؤ ثنائية الشفاه	البكرة مزدوجة الشفة
جدير بالثقة	٩	١٥
٪٧٥	٨	١٢,٥
٪٥٠	٧	١٠
٪٢٥	٦	٧,٥
٪٠	٥	٥

الجنزير

نظرًا لاتساع نطاق الاستخدامات والمواد وأساليب التشغيل الممكنة مع لوادر Cat المجنزرة الصغيرة، فقد يختلف عمر خدمة الجنزير. ويمكن أن يؤدي العمل في المواد القاسية إلى تسريع تآكل الجنازير، كما هو الحال مع العمل بشكل متواصل على المنحدرات. وفي كل الاستخدامات والمواد تقريبًا، يمكن أن تظهر على مجموعة من الجنازير خدوش وتشققات وقطوع، وأجزاء مطاطية مفقودة. وهذا أمر طبيعي ولا يتسبب بالضرورة في تدهور أداء الماكينة. ومع ذلك، وبفعل زيادة تأثير التآكل، إذا انكشفت حشوات الفولاذ الموجودة داخل الجنزير في أي وقت، يوصى بإصلاحها فورًا. وقد يؤدي الإفراط في التشغيل مع هذا الانكشاف إلى ارتفاع تكاليف إصلاح المكونات وصعوبته. اتصل بوكيل Cat المحلي لديك للحصول على معلومات الإصلاح.

ومع ذلك، ليست كل حالات انكشاف الفولاذ في الهيكل السفلي تتطلب إصلاحًا. ولأن لوادر Cat المجنزرة الصغيرة تُراكم ساعات الخدمة، فقد تفقد عُروات التوجيه الفولاذية المطاط الذي يغلفها. وهذا النوع من التآكل طبيعي ومتوقع، ويشكل جزءًا من عملية التليين.

والمعايير الرئيسية لتقييم صلاحية استخدام الجنزير هي:

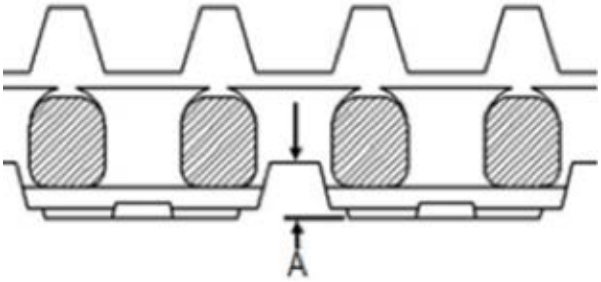
١. يجب أن يكون بإمكان الجنزير الحفاظ على الشد المناسب حتى يمكن استخدامه. وينبغي استبدال الجنزير البالي أو التالف إلى الحد الذي لم يعد بالإمكان الحفاظ على شده الصحيح.

٢. مع الشد الصحيح للجنزير، ينبغي ألا تتخطى الحشوات باستمرار أسنان العجلة المسننة أو تتحرك حركة سقاطية. وإذا كانت الحشوات تتحرك حركة سقاطية باستمرار بسبب تآكلها أو تلفها، ينبغي تقييم حالة الجنزير والعجلة المسننة في ما يتعلق باحتمال ضرورة استبدالها.

تآكل مداس الجنزير

سيحدد هذا القياس أداء تآكل المداس. وينبغي أن يتم القياس من أعلى جزء من الحواف إلى أدنى مستوى على السطح العلوي للجنزير. وستؤثر ظروف الأرض وأساليب التشغيل على هذا التآكل.

	كتلة الخدمة الشاقة	قضيب الخدمة الشاقة	الخدمة العامة
العمر الافتراضي	عمق المداس (مم)		
جدير بالثقة	٢٥	٢١	٢٥
٧٥٪	٢١	١٨	٢١
٥٠٪	١٧	١٥	١٧
٢٥٪	١٢	١١	١٢
٠٪	٨	٨	٨

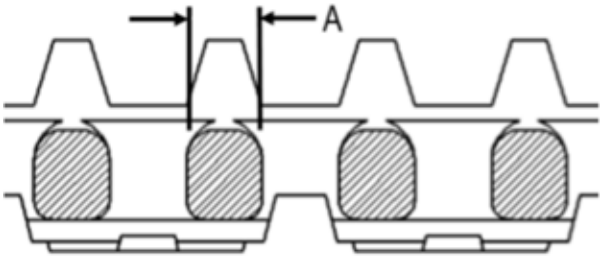


إذا كان عمق المداس أقل من ٨ مم، ينبغي استبدال الجنزير.

التآكل التشكيلي لقضيب الجنزير

سيشير هذا القياس إلى التآكل بين العجلة المسننة وسطح الجنزير. ويمكن أن تؤثر ظروف الأرض وأساليب التشغيل والحفاظ على الشد المناسب للجنزير على تآكل هذه المنطقة.

العمر الافتراضي	عرض التشكيل (مم) كل الجنازير المطاطية
جدير بالثقة	٤٠
٧٥٪	٣٨,٥
٥٠٪	٣٧
٢٥٪	٣٥,٥
٠٪	٣٤



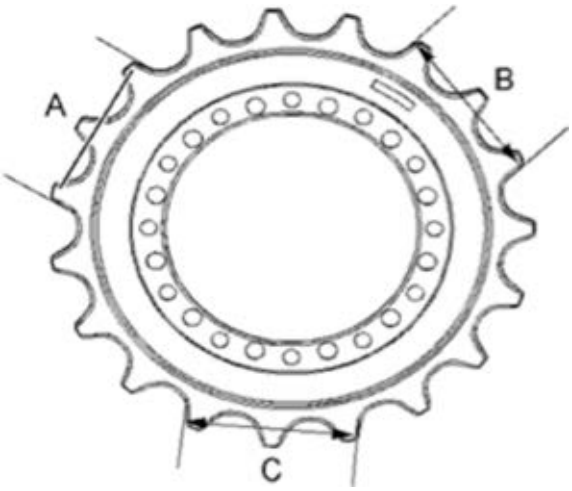
إذا كان تشكيل الجنزير أقل من ٣٤ مم، ينبغي استبدال الجنزير.

عجلة الإدارة المسننة

تنقل أسنان عجلة الإدارة المسننة في اللودر المجنزر الصغير القدرة الحصانية وعزم الدوران من مجموعة نقل الحركة إلى الجنزير. وسوف تتآكل العجلة المسننة بشكل طبيعي حيث تحتك بحشوات الفولاذ في الجنزير. وعند استبدال الجنزير، ينبغي تقييم تآكل العجلة المسننة. وقد يلزم استبدال العجلة المسننة في هذا الوقت أيضًا لزيادة العمر الافتراضي للجنزير البديل. وفي بعض الحالات التي يحدث فيها تآكل بسيط للأسنان، يمكن تدوير العجلة المسننة وإعادة استخدامها لخفض تكاليف الامتلاك والتشغيل. ويمكن أن تؤثر ظروف الأرض وأساليب التشغيل والحفاظ على الشد المناسب للجنزير على تآكل هذه المنطقة.

قِس أسنان العجلة المسننة في ثلاثة أماكن كما هو موضح في الرسم التوضيحي واحسب متوسط القياسات الثلاثة. ارجع إلى دليل التشغيل والصيانة للاطلاع على معلومات القياس. وإذا كان متوسط القياسات الثلاثة لأسنان العجلة المسننة هو حدوث تآكل بنسبة ٥٠٪، فغيّر العجلة المسننة إلى الجانب المقابل. وإذا وصل متوسط القياسات الثلاثة للأسنان إلى ٧٥٪ أو أكثر، فهذا يعني أنها بحاجة إلى استبدال.

الجنزير المطاطي للودر المجنزر الصغير	
التأثير	**متوسط قياس العجلة المسننة (مم)**
التآكل بنسبة ٥٠٪ هو حد **تغيير الموضع**	١٧٨
التآكل بنسبة ٧٥٪ هو حد **الاستبدال**	١٦٥



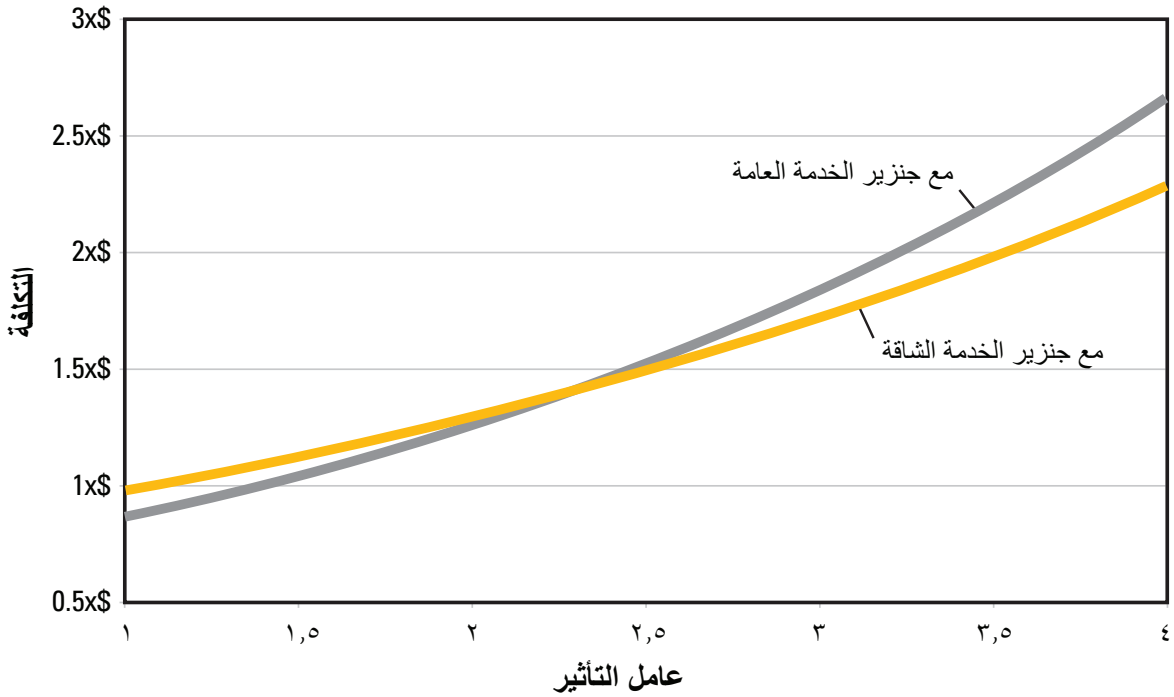
259D3
CAT

ظروف العمل - العوامل الرئيسية المؤثرة في تكاليف الامتلاك والتشغيل

	الاستخدام	أساليب التشغيل	ظروف الأرض التي يتم العمل عليها	ممارسات الصيانة
١ – ممتاز	الثلوج مناولة المواد المثقاب	الدورانات بـ ٣ خطوات لا يتسبب في دوران الجنازير بدون جر مشغل مُدرَّب على الجنزير المطاطي	الثلوج العشب الخرسانة	تنظيف **يوميًا**، فحص شد الجنزير، الفحص
٢ – جيد	الحفر التسوية حفر الخنادق	إيقاف دورانات الجنزير الدورانات المحورية صعود المنحدرات ونزولها	تراب وحل طين	تنظيف **أسبوعيًا**، فحص شد الجنزير، الفحص
٣ – رديء	التجريف الكشط على البارد الغابات	الدوران العكسي الدوران والماكينة محملة جنازير تدور بحرية بدون جر	أسفلت مطحون صخور ٢ بوصة تراب مع صخور بنسبة ١٠-٢٠٪	تنظيف **شهريًا**، فحص شد الجنزير، الفحص تتراخى في الالتزام بدليل التشغيل والصيانة
٤ – سيء	إعادة التدوير الهدم	دوران الانتقال السير فوق حوافق الطريق بسرعة	حجارة > ٢ بوصة تراب مع صخور بنسبة ٢٠-٥٠٪	تنظيف **نادر**، فحص شد الجنزير، الفحص لا تعرف دليل التشغيل والصيانة

زيادة التأثير على تكاليف الامتلاك والتشغيل

زيادة التأثير على تكاليف الامتلاك والتشغيل



لمعرفة تأثير ممارساتك على التكاليف، يرجى تحديد القيمة التي تمثل غالبًا ممارساتك لكل فئة من الفئات أدناه (١-٤):

الاستخدام	(١-٤) × ٠,٠٥	عامل الوزن _____	الإجمالي _____
أساليب التشغيل	(١-٤) × ٠,٢٥	عامل الوزن _____	
ظروف الأرض	(١-٤) × ٠,٣٥	عامل الوزن _____	**عامل التأثير (الإجمالي/٤)** _____
ممارسات الصيانة	(١-٤) × ٠,٣٥	عامل الوزن _____	

توقع كمًا أكبر من الاستفادة من الخبراء

زيادة عمر الهيكل السفلي لأقصى حد ممكن

لتحقيق أقصى استفادة من استثمارك، فمن المفيد أن تكون ملمًا بتفاصيل الهيكل السفلي. ويمكن أن يسهم اتباع أساليب التشغيل وممارسات الصيانة الموضحة في هذا الدليل في إطالة عمر الخدمة بشكل كبير. وستجد وكيل Cat لديك مستعدًا للمساعدة - بتقديم حلول قطع الغيار والخدمة، أو مجرد بعض النصائح لعملك. ونحن هنا لمساعدتك في أداء عملك.

اتصل بوكيل Cat المحلي لديك إذا كانت لديك أسئلة حول تشغيل الماكينة أو صيانتها أو خدمتها.

LET'S DO THE WORK.™

PAGJ0052-03

حقوق النشر © لعام ٢٠٢٣ لصالح شركة Caterpillar. جميع الحقوق محفوظة. إن CAT، وCATERPILLAR، وLET'S DO THE WORK، والشعارات الخاصة بها، و"Caterpillar Corporate Yellow"، و"Power Edge" والشكل "Modern Hex" لعلامة Cat التجارية، بالإضافة إلى علامة تعريف الشركة والمنتج المستخدمة هنا، هي علامات تجارية خاصة بشركة Caterpillar ولا يجوز استخدامها بدون تصريح.