HYPERTHERM
ASSOCIATES®
SHAPING POSSIBILITY®

إجراء تغييرات جذرية على أحواض بناء السفن

تحديث عمليات القطع والحفر والشطف للتحضير للّحام بصورة أفضل

وللحفاظ على ميزتها التنافسية، تستبدل أحواض بناء السفن الأساليب القديمة بالتقنيات المتقدمة، التي توفر دقة أعلى وإنتاجية أسرع وتكاليف تشغيل أقل

نظرة عامة

مع تزايد تعقيد عمليات التصنيع واشتداد المنافسة العالمية، يواجه صانعو السفن نقصًا في اليد العاملة وأساليب إنتاج عفا عليها الزمن. وتُطوّر أحواض بناء السفن الرائدة عمليات القطع والحفر والشطف باستخدام حلول متقدمة للقطع بالبلازما، وتستكشف نفث الماء بصورة متزايدة لاستخدامه في تطبيقات جديدة تعتمد على الدقة.

العوائق التي تحول دون تغيير مجال التصنيع تغييرًا جذريًا

في جميع أنحاء حوض بناء السفن، يُظهر العمل مع كبرى شركات البناء فرصًا سانحة لتحويل عملية التصنيع من خلال التخلص من الخطوات التي لا تضيف قيمة، واستبدال الأساليب القديمة مثل الحفر اليدوي بقوس الكربون والقطع بالأكسجين والوقود. تؤدي المعالجة المفرطة والعمليات القديمة إلى إبطاء الإنتاج، في حين أن أنظمة البلازما المتطورة ومنصات الحركة الحديثة تعزز الإنتاجية وتحسن الجودة وتخفض التكاليف.

المخاطر المتعلقة بالسلامة

- الإجهاد الجسدي وإصابات العين الناجمة عن معدات الصقل الاهتزازية
- الحرائق والاختناق الناجم عن القطع بالأكسجين الأسيتيليني
- الأبخرة المتولدة في أثناء عمليات القطع واللحام

توافر العمالة الماهرة

- صعوبة العثور على الموظفين وتدريبهم والاحتفاظ بهم
- تصور العمال الأصغر سنًا بأن العمل في أحواض بناء السفن صعب أو غير آمن
- تؤدي دورات التوظيف والتدريب الطويلة إلى زيادة التكاليف وتسريع الحاجة إلى الأتمتة

مناولة المواد

- انخفاض معدل استخدام المعدات الرأسمالية بسبب الوقت المستغرق في التحميل والتفريغ
- متطلبات التنسيق العالية ومتطلبات الاستثمار الخاصة بالرافعات العلوية
- التحديات المتعلقة بترتيب الأقسام الفرعية ومحاذاتها وملاءمتها

التشوهات

- التشوهات الزاوية والتشوهات الناتجة عن الانثناء بسبب مدخلات الحرارة الناتجة عن اللحام والحفر والقطع
- الحاجة إلى إعادة العمل بصورة مفرطة لتصحيح المكونات الملتوية أو غير المتوازنة
- تدهور السلامة الهيكلية والضعف في الجانب الجمالي في الوحدات النهائية

العمليات الثانوية

- عمليات الشطف والتجليخ وإعادة التشكيل التي تتطلب عمالة مكثفة
- زيادة خطر التعرض للحوادث بسبب المهام اليدوية المتكررة
- انخفاض الإنتاجية وارتفاع التكاليف الإجمالية للتصنيع

يتطلب بناء السفن في العصر الحديث أدوات وعمليات جديدة، والتزامًا بالتحسين المستمر.

تحديث عمليات التصنيع في أحواض بناء السفن لتحقيق أداء أفضل

ورش القطع والأنابيب

التحديات: قد يؤدي قطع الألواح المسطحة والأنابيب والأنابيب الرفيعة إلى حدوث اختناقات وإهدار للمواد وإعادة العمل، عندما يكون من الصعب إنتاج حواف مشطوفة وثقوب دقيقة. غالبًا ما يتحول العمل إلى مراحل لاحقة باستخدام أساليب أقل مثالية، ما يؤدي إلى زيادة عمليات المناولة والتشويه والتجميع.

الحلول: تُعد أنظمة القطع بالبلازما الحديثة وبرامج التحكم الرقمي (CNC) حلولاً مجربة لتحسين دقة الشطف وجودة الثقوب عند السرعات العالية. عندما يكون من المنطقي من الناحية الإنتاجية إجراء عمليات الشطف خارج الطاولة باستخدام الروبوتات الصناعية أو المساعدة أو الجرارات، فإن تعدد استخدامات أنظمة البلازما الآلية، إلى جانب برامج البرمجة الروبوتية دون اتصال بالإنترنت، يقلل من الاعتماد على العمالة الماهرة النادرة. يُستخدم القطع بنفث الماء في صناعة النماذج الأولية والأجزاء المتخصصة ذات الكميات المحدودة، ما يوفر فرصًا جديدة للحصول على حواف أنظف وخالية من التشوهات.

التأثير:

- تقليل التشويه وإعادة العمل
- تقليل الاعتماد على العمالة الماهرة
- منتجات سهلة الاستخدام التعلم والتشغيل
- إنتاجية أسرع وتنوع تشغيلي

منطقة حوض البناء

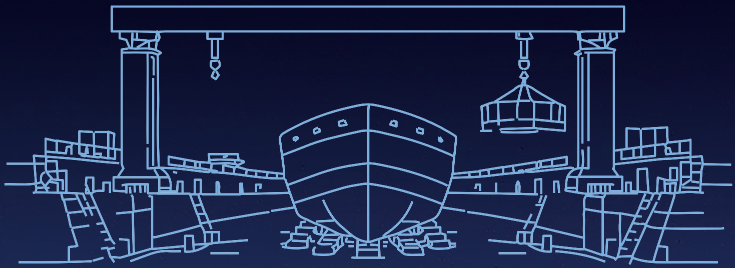
التحديات: تعتبر طرق القطع والحفر التقليدية، مثل الحفر بالأكسجين والوقود والحفر بقوس الكربون، أبطأ وتتطلب مدخلات حرارية أكبر، ما يساهم في حدوث تشوهات ويؤثر بشكل كبير على العمليات اللاحقة. وعادةً ما تكون أبطأ وتترك سطحًا خشنًا يتطلب مزيدًا من الصقل للتحضير للحام.

الحلول: استبدال القطع بالوقود الأكسجينيوقوس الكربون بأنظمة القطع بالبلازما الحديثة، سواء للقطع والحفر اليدويأو الآلي. صُممت أنظمة البلازمالتوفير تنوع في الاستخدامات، ويمكن دمجها بسهولة في مجموعة متنوعة من منصات الحركة (مثل الجرارات والروبوتات والروبوتات المساعدة) لتوفير أسطح عالية الجودة وجاهزة تقريبًا للحام.

التأثير:

- سرعات أعلى تؤدي إلى تقليل التشوه وإعادة العمل
- تحسين مستوى السلامة – انخفاض مستوى الضوضاء وانبعاثات الدخان، واستخدام الأكسجين الأستيليني
- القدرة على أتمتة إبعاد المشغلين عن المخاطر ذات الصلة

على طول مسار القيمة، تؤدي الأساليب القديمة، مثل الحفر اليدوي بقوس الكربون والقطع بالوقود الأكسجيني والمناولة المفرطة للمواد، إلى إبطاء عملية التصنيع وإضافة عمالة غير ضرورية. ومن خلال العمل الميداني مع كبرى أحواض بناء السفن في جميع أنحاء العالم، تمكنّا من تحديد فرص سانحة لتحديث هذه التطبيقات وتبسيط عمليات الإنتاج وزيادة الإنتاجية وخفض التكاليف وتحسين السلامة.



منطقة حوض تصليح السفن

التحديات: يستغرق التخطيط اليدوي والقطع من أجل التجميع وإنشاء الفتحات والأبواب وفتحات الوصول وإعداد الحواف وقتًا طويلاً. تتطلب إزالة الملحقات المؤقتة (عروات/حلقات الرفع والمسامير) عملية صقل مكثفة ومهارة عالية لتجنب إتلاف المعدن الأساسي. تؤدي عملية الحفر الخلفي بقوس الكربون إلى إصدار ضوضاء وانبعاث أبخرة وتكوّن حطام والتلوث بالكربون، ما يُطيل وقت التنظيف والتجليخ قبل اللحام.

الحلول: توفر أنظمة البلازما تنوعًا في الاستخدامات، حيث تتيح إجراء عمليات التمييز والقطع والحفر باستخدام نظام واحد. يمكن تشغيل هذه الأنظمةبفعاليةباستخداممشاعل يدوية أو آلية أو روبوتية، ما يتيح تحقيق مكاسب إضافية في الإنتاجية من خلال الأتمتة.

منطقة الرصيف

التحديات: تتطلب السفن العائدة التي تعاني من تلف في الأجزاء المعدنية وإجهاد في اللحامات إجراء عمليات قطع أو حفر سريعة دون الإضرار بالمنطقة المحيطة أو المعدات. يجب قطع فتحات الفحص بدقة حتى يتسنى إجراء عمليات فحص الهيكل ثم إعادة ترميمه.

الحلول: تتيح قابلية نقل نظام البلازما وتعدد استخداماته وضع المعدات في المكان الذي يتطلب فيه العمل الدقة. يمكن إجراء عمليات القطع والحفر يدويًّا أو شبه آليًّا باستخدام جرار أو روبوت مساعد.

التأثير:

- تقليل الوقت اللازم للحام بفضل تقليل العمليات الثانوية
- تقليل خطر تلف المعادن الأساسية في أثناء إزالة الملحقات
- تقنية أكثر أمانًا وراحة في الاستخدام

التأثير:

- عمليات إصلاح أسرع مع تشوهات أقل
- القدرة على التشغيل شبه الآلي للحصول على نتائج أدقّ
- نتائج أنظف مع تقليل الخبث، ما يقلل من العمليات الثانوية

حلول لإجراء تغييرات جذرية على أحواض بناء السفن

تعمل أنظمة البلازما من Hypertherm® وأنظمة القطع بنفث الماء OMAX على زيادة الإنتاجية والربحية في أحواض بناء السفن ومصانع البناء البحري حول العالم. بدءًا من أكبر سفن الشحن ووصولاً إلى الغواصات والقوارب الترفيهية، تدعم تقنياتنا كل مرحلة من مراحل التصنيع والإصلاح، ما يوفر قطعًا وحفرًا أكثر أمانًا وأعلى جودة، الأمر الذي يؤدي إلى لحام أكثر كفاءة وتركيبات أكثر إحكامًا وأداءً يمكن التنبؤ به بصورة أفضل.

متاجر القطع والأنابيب

لوحة مسطحة XY للقطع والشطف

يوفر نظام البلازما Hypertherm XPR® جودة قطع عالية الوضوح وسرعات قطع أعلى، ما يؤدي إلى تحقيق مكاسب كبيرة في الإنتاجية وخفض تكاليف التشغيل. مع EDGE® Connect CNC وبرنامج Phoenix®، يحصل المشغلون على سير عمل متسق ومبسط عبر عمليات البلازما والأكسجين والشطف والليزر. يضيف برنامج التضمين ProNest® الأتمتة التي تعزز الكفاءة والربحية.

قطع الشطف خارج الطاولة

يُعد قطع الشطف الدقيق على طاولة XY عملية بطيئة وغير فعالة في كثير من الأحيان، ما يؤدي إلى حدوث اختناقات في العمل وظهور نفايات والحاجة إلى إعادة العمل. تعمل أحواض بناء السفن على تسريع الإنتاج من خلال قطع الشطف على الطاولة باستخدام أنظمة Hypertherm Powermax® ، و MAXPRO200® ، ونظام البلازما XPR. تستخدم الأذرع الرافعة وأذرع المناولة والعربات والمسارات في التعامل مع عمليات الشطف الطويلة. وفي الوقت نفسه، تتفوق الروبوتات والروبوتات المساعدة في عمليات القطع القصيرة، ما يضفي مزيدًا من المرونة ويسمح بتحميل القطع ووضع العلامات عليها وصقلها وترتيبها ولحامها داخل خلية واحدة.

يؤدي التبديل من الوقود الأكسجيني إلى البلازما للشطف خارج الطاولة إلى توفير كبير في الوقت. تعمل البلازما على قطع أجزاء مقاس 12 مم (½ بوصة) بسرعة تصل إلى أربعة أضعاف. إنها حواف أنظف وذات جودة أعلى تقلل من التجليخ والحاجة إلى إعادة العمل ومناولة المواد، ما يؤدي إلى إنتاجية أعلى وسير عمل أكثر إنتاجية.

القطع الروبوتي ثلاثي الأبعاد

بالنسبة للقطع ثلاثي الأبعاد على القباب والحزم والأنابيب، تمنح أنظمة Hypertherm XPR وMAXPRO200 وPowermax الروبوتات والروبوتات المساعدة ميزة واضحة. توفر مجموعات الأسلاك والمشاعل المصممة خصيصًا لهذا الغرض المرونة والحماية من الحرارة والتكامل السلس مع الخلايا. يضيف نظام Powermax SYNC® خراطيش من قطعة واحدة مزودة بتقنية RFID الذكية من أجل الإعداد التلقائي وتقليل وقت التعطل. ويستفيد برنامج Robotmaster® من خبرة Hypertherm في مجال القطع لبرمجة سير العمل المعقدة بشكل أسرع وتشغيلها بكفاءة أكبر.

النماذج الأولية والقطع المتخصص

تُعد أنظمة القطع بنفث الماء من OMAX خيارًا مثاليًّا لصناعة السفن، لأنها توفر قطعًا دقيقًا وخاليًا من الحرارة لمجموعة واسعة من المواد دون إبطاء عملية الإنتاج. تستخدم تقنية القطع بنفث الماء أسلوب القطع على البارد للتخلص من المنطقة المتأثرة بالحرارة، ما يضمن دقة الأجزاء بدءًا من النموذج الأولي وصولاً إلى مرحلة الإنتاج الكامل، بما في ذلك الأعمال المتخصصة التي تشمل جميع المواد تقريبًا، مثل المواد المركبة والألواح المصفحة والهياكل غير الموصلة والهياكل ذات الطبقات. وقد صُممت أنظمة OMAX للاستخدام الفعلي في الورش، وهي سهلة التشغيل وتتكامل بسلاسة مع سير العمل في أحواض بناء السفن، وتتيح إجراء التغييرات بسرعة دون إبطاء الإنتاج أو إضافة خطوات إعداد إضافية.

منطقة حوض البناء

الحفر الخلفي للتحضير للحام

بالنسبة إلى لحامات الاختراق الكامل، يُعد الحفر الخلفي بالبلازما طريقة أسرع وأنظف لإزالة طبقة اللحام الجذرية. تُنتج الحلول الآلية XPR ذات التيار العالي ملامح حفر فائقة الجودة، ما يقلل من وقت التحضير للحام ويحسن من مستوى الاتساق. بفضل المواد الاستهلاكية المتخصصة والمشاعل المخصصة للتطبيقات المحددة، يُعد أتمتة عملية الحفر الخلفي بالبلازما أسهل من CAG، سواءً على الحوامل أو المسارات أو الروبوتات أو أنظمة الأعمدة والأذرع أو طاولة XY المزودة برأس الشطف.

استبدل أحد أحواض بناء السفن في آسيا تقنية CAG اليدوية بنظام البلازما Hypertherm على خط إنتاج الألواح، ما أدى إلى الحصول على شقوق أنظف تتطلب قدرًا أقل بكثير من الصقل. أدت أتمتة العملية إلى تحسين جودة اللحام وزيادة الإنتاجية وتعزيز سلامة المشغلين بشكل ملحوظ.

إصلاح اللحام وإزالته

عندما تفشل اللحامات في اجتياز الفحص، فإن عملية الحفر بالبلازما باستخدام أجهزة محمولة مثل MAXPRO200 وPowermax تجعل عملية الإزالة أسرع وأكثر نظافة وأمانًا مقارنةً بالقوس الكربوني أو القطع بالوقود الأكسجيني أو التجليخ. تساعد المواد الاستهلاكية المتخصصة والمشاعل المصممة وفقًا لمبادئ الهندسة البشرية المشغلين على إزالة اللحامات غير المناسبة بسرعة والعودة إلى الإنتاج.

منطقة حوض تصليح السفن

إزالة الملحقات وقطع الهيكل

تعتمد أحواض بناء السفن على أنظمة MAXPRO200 وPowermax، إلى جانب المواد الاستهلاكية FlushCut™، لإزالة أطراف التوصيل وعروات الوسادة والخوابير بسرعة دون إتلاف المعدن الأساسي. تتيح هذه الآلات القطع بالقرب من السطح وتقليل وقت التجليخ والحد من التشوهات وإعادة استخدام الملحقات. لإزالة الهياكل من طاولات XY، تساعد المشاعل طويلة المدى على إبعاد المشغلين عن المخاطر مع تحسين بيئة العمل والسلامة.

عند استخدام تقنية القطع بالوقود الأكسجيني وCAG والتجليخ، غالبًا ما يترك المشغلون مادة زائدة لتجنب إتلاف المعدن الأساسي، ثم يزيلونها بالطحن. باستخدام نظام البلازما من Hypertherm مع المواد الاستهلاكية FlushCut، تمكن أحد أحواض بناء السفن من تقليل وقت الصقل بنسبة 40% عند إزالة أطراف التوصيل، ما أدى إلى تعزيز الإنتاجية وتقليل الإصابات المرتبطة بعملية الصقل.

قطع المصابيح المسطحة والمثبتات

يُعد قطع الألواح المسطحة للبدن والطوابق والحواجز أسرع وأكثر اتساقًا عند استخدام تقنية البلازما اليدوية أو بمساعدة الروبوت المساعد يُقلل الروبوت المساعد المزود بقاعدة مغناطيسية بشكل كبير من وقت القطع ويحسن جودة القطع، ما يضمن دقة أفضل في التوصيلات ويُتيح إجراء عمليات اللحام الآلية في المراحل اللاحقة.

التشذيب في مرحلة التجميع الهيكلي النهائي

يتطلب التجميع النهائي قطعًا مستمرًا ووضع علامات وتشققات عبر منطقة الحفر. تُغني أنظمة البلازما Powermax عن الحاجة إلى الغازات القابلة للاشتعال، وما يترتب على ذلك من عمالة مراقبة الحرائق، مع تحسين مستويات السلامة وسهولة التنقل. بفضل الخيارات المتعددة من الشعلات والمواد الاستهلاكية، يمكن للمشغلين قطع أي معدن موصل للكهرباء بشكل أسرع وأكثر أمانًا وبنتائج أفضل مقارنة بالطرق التقليدية.

منطقة الرصيف

قطع فتحة الهيكل

فيما يتعلق بأعمال الإصلاح والتجديد، تعد ماكينة البلازما Powermax الأداة المثالية لاختراق هيكل السفينة بفضل سهولة حملها ومرونتها. سواء كانت يدوية أو آلية، فإنها توفر قطعًا سريعة ودقيقة للوصول إلى أماكن العمل. وعند استخدامها مع روبوت مساعد، يحصل المشغلون على فتحات متسقة وعالية الجودة، ويمكنهم استخدام نفس الإعداد لإعادة لحام الصفيحة عند انتهاء العمل.

ريادة الصناعة

تتواجد شركة **Hypertherm Associates** في جميع القطاعات الأكثر تطلبًا على مستوى العالم، بدءًا من قطاعي الطيران والفضاء والزراعة وصولاً إلى قطاعي الطاقة والبنية التحتية. تعتمد مئات الآلاف من الشركات على موظفينا وعلاماتنا التجارية وتقنياتنا لتحقيق مكاسب في الأداء والموثوقية والإنتاجية التي تحافظ على استمرار عجلة التصنيع المتقدم. ولهذا السبب تثق الشركات بنا في بناء السفن والطائرات وعربات السكك الحديدية والهياكل الفولاذية والمعدات الثقيلة وتوربينات الرياح وغيرها.

ابتكار يُسهم في تقدّم الأعمال في أحواض بناء السفن

توفر **Hypertherm Associates** حلولاً رائدة في الصناعة ترفع جودة القطع والإنتاجية وأداء التكلفة الإجمالية، بما في ذلك:

- **الحفر بالغازات المختلطة عالية التيار**
  لإزالة المعادن بسرعة ونظافة
- **توفر الخراطيش المكونة من قطعة واحدة إنتاجية**
  أعلى وجودة قطع أفضل، مع تقليل التكاليف
- **إعدادات قطع مثبتة الكفاءة** عبر الطاولات وآلات الأنابيب/المواسير والروبوتات والروبوتات المساعدة
- **تقنية FlushCut™ لثني القوس**
  تقلل من سرعة قطع طرف التوصيل بنسبة تصل إلى 90% وتقللِ من وقت التجليخ بنسبة تصل إلى 40% مقارنة بالوقود الأكسجيني

HYPERTHERM®
A Hypertherm Associates Brand

OMAX®
A Hypertherm Associates Brand

اكتشف حلول القطع المتطورة
لأحواض بناء السفن

ما لم يُذكر خلاف ذلك في المواد الترويجية، فإن جميع العلامات التجارية هي ملك لشركة Hypertherm, Inc. وقد تكون مسجلة في الولايات المتحدة و/أو دول أخرى.

يُرجى زيارة www.hypertherm.com/patents لمزيد من التفاصيل حول أرقام وأنواع براءات اختراع Hypertherm.

© Hypertherm, Inc. 7/2026 الإصدار 1
00494-26 _AR   Arabic / عربي

باعتبارنا موظفون مساهمون بنسبة 100%، فإننا نركز جميعًا على تقديم تجربة عميل فائقة.
www.hyperthermassociates.com/ownership

الحفاظ على البيئة هو أحد القيم الأساسية لشركة Hypertherm Associates.
www.hyperthermassociates.com/environment

Greener Cuts™
مملوكة بنسبة 100% للموظفين المساهمين

HYPERTHERM
ASSOCIATES™