

فصل سوم

جوشکاری و آهنگری قطعات ماشین‌های کشاورزی

جوشکاری با قوس الکتریکی و الکتروود روپوش دار

نظری	عملی	مدت زمان آموزش
۲۰	۳۰	

ساختار کلی واحد یادگیری

واحد یادگیری جوشکاری با قوس الکتریکی و الکتروود روپوش دار، بر مبنای برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی تدوین گردیده است. در این واحد یادگیری در ابتدا انواع روش‌های جوشکاری معرفی شده‌اند و در ادامه روش جوشکاری با قوس الکتریکی و الکتروود روپوش دار به صورت کاملاً مهارتی و بر اساس استانداردهای روز دنیا طی مراحل کاری مشخص ارائه شده است. انتظار می‌رود هنرجویان پس از آموزش این واحد یادگیری و با کمی دقت بتوانند ماشین‌های کشاورزی را از طریق جوشکاری تعمیر کنند. مطالب این واحد یادگیری به گونه‌ای تدوین شده است که شامل کلیه نکات مربوط به اجرای یک عملیات جوشکاری می‌باشد و هنرجویان می‌توانند با مطالعه کتاب و انجام مراحل توصیه شده، جوشکاری قوس الکتریکی را فرا بگیرند.

اهداف توانمندسازی

- تفاوت انواع روش‌های جوشکاری را درک کند.
- اصول جوشکاری با قوس الکتریکی و الکتروود دستی را درک کند.
- انواع جریان جوشکاری را تمیز دهد.
- تجهیزات مورد نیاز جوشکاری را آماده کند.
- اطلاعات مورد نیاز را از روی مشخصات دستگاه جوش و جعبه الکتروود استخراج کند.
- قوس الکتریکی را برقرار کند.
- خط جوش ایجاد کند.
- کیفیت جوش را بررسی کند.
- دو قطعه را بر اساس طرح اتصال پیشنهادی جوشکاری کند.
- دفع بهینه قطعات فرسوده قابل بازیافت
- رعایت نکات ایمنی و پوشش مناسب جهت انجام کار
- اخلاق حرفه‌ای
- کاربرد فناوری

بودجه‌بندی واحد یادگیری جوشکاری با قوس الکتریکی و الکتروود روپوش دار

پیشنهاد می‌شود، واحد یادگیری جوشکاری با قوس الکتریکی و الکتروود روپوش دار را در قالب فرم زیر به ترتیبی تنظیم نمایید که با توزیع مناسب زمانی قابل اجرا گردد.

واحد یادگیری	جلسه	موضوع و عنوان درس	وسعت محتوا
جوشکاری با قوس الکتریکی و الکتروود روپوش دار	اول	آشنایی با جوشکاری و فرایندهای آن	فرایندهای جوشکاری آشنایی با جوشکاری قوس الکتریکی با الکتروود دستی جریان جوشکاری تجهیزات جوشکاری نکات فنی مندرج بر روی جعبه الکتروودهای جوشکاری و دستگاه جوشکاری
	دوم	آشنایی با جوشکاری و فرایندهای آن	آماده‌سازی و اتصال انبرهای جوشکاری به قطعه کار یا میزکار و دستگاه برقراری قوس الکتریکی و خال جوش زدن
	سوم	عوامل مؤثر بر کیفیت جوش	آمپر جوش اندازه الکتروود طول قوس زاویه الکتروود
	چهارم	تکنیک‌های جوشکاری	زاویه پیشروی پیشران زاویه پشتران انواع طرح اتصال انواع الگوهای حرکتی
	پنجم	تکنیک‌های جوشکاری	گرده‌سازی و ایجاد خط جوش در وضعیت‌های مختلف
	ششم	تکنیک‌های جوشکاری	جوشکاری اتصال لب به لب مربعی در وضعیت تخت
	هفتم	تکنیک‌های جوشکاری	جوشکاری اتصال لب به لب مربعی در وضعیت عمودی

موارد پیشنهادی در آموزش اهداف توانمندسازی

- آموزش مطالب تئوری بهتر است در کارگاه و در کنار دستگاه انجام گیرد.
- بهتر است برای این منظور محلی سرپوشیده مخصوص انجام فعالیت‌های جوشکاری که دارای نور کافی و سیستم تهویه مناسب است، اختصاص دهید.
- پیشنهاد می‌شود در محل آموزش به تعداد کافی کابین جوشکاری وجود داشته باشد.
- در حین آموزش با سؤالات مناسب و بحث‌های کلاسی هنرجویان را در کلاس فعال نگه دارید.
- از فعالیت‌های ساخت یافته (تحقیق کنید، بحث کنید و...) که در کتاب عنوان شده استفاده کنید.
- ابتدا خود یک بار فعالیت‌های پیش‌بینی شده را انجام دهید و سپس از گروه‌ها بخواهید عملیات را تکرار کنند.
- هنگام کار یک گروه به سایر گروه‌ها اجازه پرسش و اظهارنظر دهید و از گروه بخواهید به سؤالات مطرح شده پاسخ دهند.
- چک لیست ارزشیابی را هنگام کار در اختیار داشته باشید و در هنگام انجام عملیات نمرات هنرجویان را ثبت کنید.

راهنمای تشریحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته

با توجه به تصاویر داخل جدول و تعریف جوشکاری، جدول ۳ را تکمیل نمایید.

گفتگو کنید



پاسخ:

توضیحات	هزینه تجهیزات	کیفیت جوشکاری	سرعت جوشکاری	تصویر
هزینه تجهیزات این فرایند نسبت به روش‌های دیگر قوس الکتریکی کمتر است. سرعت جوشکاری بیشتر از فرایند تیگ و از فرایندهای میگ و زیرپودری کمتر است کیفیت جوش از فرایندهای قوسی دیگر کمتر است.	کم	کم	متوسط	

<p>کیفیت جوش تیگ به دلیل جدا بودن منبع حرارت از تغذیه‌کننده حوضچه جوش از کلیه فرایندهای این گروه بیشتر است. هزینه خرید دستگاه بالا بوده و دارای سرعت آهسته‌ای می‌باشد.</p>	<p>زیاد</p>	<p>زیاد</p>	<p>آهسته</p>	
<p>جوشکاری میگ و مگ دارای سرعت بالایی می‌باشد ولی سرعت آن با توجه به حجم جوش ایجاد شده از روش زیرپودری کمتر است. هزینه ابتدایی این روش از روش قوس الکترود دستی بیشتر است ولی از روش زیرپودری کمتر می‌باشد کیفیت جوش در این روش از الکترود دستی بیشتر است.</p>	<p>زیاد</p>	<p>متوسط</p>	<p>زیاد</p>	
<p>فرایند جوشکاری زیرپودری</p>	<p>زیاد</p>	<p>زیاد</p>	<p>زیاد</p>	

پژوهش کنید



برای جوشکاری محدود در فضای باز و با کمترین هزینه از چه فرایندی استفاده می‌کنید؟

پاسخ: از فرایند الکترود دستی، به دلیل اینکه پوشش الکترود در فضای باز می‌تواند چتر حفاظتی را داشته باشد و جوشکاری چنانکه محدود باشد می‌توان چند الکترود را برای جوش موردنظر تهیه کرد و در نهایت از نظر هزینه نیز این فرایند مناسب می‌باشد.

پژوهش کنید



پلاریزاسیون چیست؟ پژوهش کنید، اثر پلاریزاسیون بر هدر رفت گرما چگونه است؟

پاسخ: در تعریف پلاریزاسیون یعنی مقاومت در برابر عبور جریان. همانطور که می‌دانید مقاومت در مقابل جریان با گرما همراه است در نتیجه پلاریزاسیون سبب افزایش هدر رفت گرما می‌شود.

ارزشیابی

این واحد یادگیری دارای ۵ مرحله کاری می‌باشد.

۱ آماده سازی تجهیزات

۲ آماده سازی قطعات کار

۳ خال جوش زدن

۴ گرده سازی

۵ کنترل نهایی

برای هر مرحله کاری باید شایستگی‌های غیرفنی و شایستگی‌های فنی را به‌طور دقیق مشخص کرده و در کاربرگ چک لیست، ثبت کنید. ضمن انجام کار یا شایستگی، درستی آن انجام کار را بررسی و نظارت کرده و با توجه به چک لیست، جدول ارزشیابی مرحله ای را تکمیل کنید. ارزشیابی مرحله‌ای می‌تواند به‌صورت فردی یا گروهی انجام گیرد. این ارزشیابی فرایند محور بوده یعنی در ضمن انجام عملیات در قالب نمون برگ‌های فهرست واری (چک لیست) و همچنین از روی نمونه کار انجام شده، قابل انجام می‌باشد. بررسی گزارش کارها می‌تواند در قضاوت بهتر کمک نماید. در نتیجه نیاز به یک زمان مجزا و افزون بر زمان آموزش برای ارزشیابی نمی‌باشد. بدیهی است که در ارزشیابی، افزون بلکه مقدم بر عملکرد فنی و مهارتی، سنجش شایستگی‌های غیرفنی بایستی مورد توجه قرار گیرد. زیرا لازمه یا پیش نیاز سنجش مهارت فنی، قبولی در مهارت‌های غیرفنی است. در ارزشیابی شایستگی‌های غیرفنی مواردی مانند همراه داشتن لباس کار مناسب، استفاده از تجهیزات ایمنی فردی، رعایت اصول ایمنی، سرعت و دقت در انجام کار، همکاری گروهی و... باید مورد ارزیابی قرار گیرد. شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری ارزشیابی مراحل کاری این واحد یادگیری به‌همراه چک لیست‌های ارزشیابی مربوطه در ادامه آورده شده است.

ارزشیابی مرحله کاری آماده‌سازی تجهیزات جوشکاری قوس الکتریکی

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)	نمره
۱	آماده‌سازی تجهیزات جوشکاری قوس الکتریکی	ابزار، مواد، تجهیزات: ترانس جوشکاری، رکتیفایر، اینورتر جوشکاری، الکتروود، ماسک، انبر جوش، انبر اتصال، جعبه ابزار عمومی مکانیک زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه جوشکاری	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از مشخصات فنی دستگاه و الکتروود را لیست می‌کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از مشخصات فنی دستگاه و الکتروود را لیست می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از مشخصات فنی دستگاه و الکتروود را لیست می‌کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نام هنر جو	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: آماده‌سازی تجهیزات جوشکاری قوس الکتریکی						
	قراردادن صحیح الکتروود در دهانه انبر	اتصال انبرها به میز کار و دستگاه جوش	آماده کردن انبر اتصال	آماده کردن انبر جوش
.....							
.....							
.....							
.....							

ارزشیابی مرحله کاری آماده‌سازی قطعات کار

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار	ردیف
۳	۸۵٪ از عملیات آماده‌سازی قطعات را انجام می‌دهد.	بالاتر از حد انتظار	ابزار، مواد، تجهیزات: برس سیمی، قطعات کار، مواد تمیز کننده زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	آماده‌سازی قطعات کار	۲
۲	۶۰٪ عملیات آماده‌سازی قطعات را انجام می‌دهد.	قابل قبول			
۱	کمتر از ۶۰٪ از عملیات آماده‌سازی قطعات را انجام می‌دهد.	غیر قابل قبول			

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: آماده‌سازی قطعات کار							نام هنرجو	
		
							قرار دادن قطعات کار کنار هم طبق الگوی اتصال	تمیز کردن سطح قطعه کار
								
								
								

ارزشیابی مرحله کاری خال جوش زدن

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
۳	خال جوش زدن	ابزار، مواد، تجهیزات: ترانس جوشکاری، رکتیفایر، اینورتر، جوشکاری، الکتروود، ماسک، انبر جوش، انبر اتصال، قطعات کار زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عملیات برقراری قوس الکتریکی و تنظیم آن را انجام می‌دهد.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عملیات برقراری قوس الکتریکی و تنظیم آن را انجام می‌دهد.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ از عملیات برقراری قوس الکتریکی و تنظیم آن را انجام می‌دهد.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نام هنرجو	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: خال جوش زدن						
	تایید شایستگی فنی از نمره ۳
.....						خال جوش زدن	پایداری قوس الکتریکی
.....							برقراری قوس الکتریکی
.....							
.....							

ارزشیابی مرحله کاری گرده سازی

جدول شاخص های ارزیابی و معیار نمره گذاری

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها / داوری / نمره دهی)	نمره
۴	گرده سازی با جوشکاری قوس الکتریکی	ابزار، مواد، تجهیزات: ترانس جوشکاری، رکتیفایر، اینورتر جوشکاری، الکتروود، ماسک، انبر جوش، انبر اتصال، قطعات کار زمان: ۳۰ دقیقه مکان: کارگاه تعمیر	بالاتر از حد انتظار	جوش های داده شده ۸۵٪ بدون عیب می باشد.	۳
			قابل قبول	جوش های داده شده ۶۰٪ بدون عیب می باشد.	۲
			غیر قابل قبول	جوش های داده شده کمتر از ۶۰٪ بدون عیب می باشد.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی

نام هنر جو	شایستگی های فنی مرحله کاری: گرده سازی						
	تنظیم مناسب آمپر	انتخاب الکتروود مناسب	زاویه مناسب الکتروود	سرعت مناسب حرکت دست	الگوی مناسب حرکت الکتروود
.....							
.....							
.....							
.....							

ارزشیابی مرحله کاری کنترل نهایی

جدول شاخص‌های ارزیابی و معیار نمره‌گذاری

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
۵	کنترل نهایی جوشکاری قوس الکتریکی	ابزار، مواد، تجهیزات: قطعات جوشکاری شده زمان: ۱۰ دقیقه مکان: کارگاه جوشکاری	بالاتر از حد انتظار	۸۵٪ از عیوب جوش را لیست می‌کند.	۳
			قابل قبول	۶۰٪ از عیوب جوش را لیست می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	کمتر از ۶۰٪ عیوب جوش را لیست می‌کند.	۱

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی

نام هنر جو	شایستگی‌های فنی مرحله کاری: کنترل نهایی						
	تعیین معایب جوش از نظر نفوذ	خط جوش	تعیین معایب جوش از منظر قطر	دستی کار	تعیین معایب جوش از منظر یک
.....							
.....							
.....							
.....							

