

### ماشینهای برش

هدفهای رفتاری: پس از پایان این فصل از فراگیر انتظار داریم:

- ۱- انتقال حرکت و قسمت‌های مختلف ماشین اره‌نواری را توضیح دهد؛
- ۲- روش بانداژ دور فلکه‌های ماشین اره‌نواری را توضیح دهد؛
- ۳- روش استقرار صفحه ماشین اره‌نواری را در حالت‌های مختلف انجام کار توضیح دهد؛
- ۴- چگونگی استقرار اره‌نواری را روی فلکه اره توضیح دهد؛
- ۵- دستگاه هدایت اره‌نواری را توضیح دهد؛
- ۶- انواع تیغه‌های اره مناسب جهت چوب‌های سخت و نرم و ترا نام ببرد؛
- ۷- روش ترمز حرکت فلکه‌های ماشین اره‌نواری را توضیح دهد؛
- ۸- کلید ستاره و مثلث و روش استفاده از آن را توضیح دهد؛
- ۹- شیوه تیز کردن دندانه‌های اره‌نواری را توضیح دهد؛
- ۱۰- روش جوش دادن اره را توضیح دهد؛
- ۱۱- روش برش مستقیم با اره‌نواری را توضیح دهد؛
- ۱۲- روش برش قطعات قوسدار با اره‌نواری را توضیح دهد؛
- ۱۳- شیوه بریدن چوب با اره‌نواری توسط شابلون را توضیح دهد؛
- ۱۴- معایب حین کار اره‌نواری را توضیح دهد؛
- ۱۵- روش حفاظت و ایمنی فردی کار با ماشین اره‌نواری را بیان کند؛
- ۱۶- مسائل حفاظت و ایمنی ماشین اره‌نواری را توضیح دهد.

زمان: ۵ ساعت نظری

### ماشین اره‌نواری

ماشین اره‌نواری یکی از قدیمی‌ترین ماشین‌های صنایع چوب است که نخستین بار در سال ۱۸۰۸ در انگلستان ساخته شد و در حدود سال ۱۸۵۰ تکمیل گردید.

امروزه از این ماشین به عنوان یکی از ماشین‌های عمومی صنایع چوب در بیشتر کارخانه‌هایی که عمل بریدن چوب را نیز باید انجام دهند مانند کارخانه‌های مبیل‌سازی، چوب‌بری، دروینجره‌سازی، پارکت‌سازی، جعبه‌سازی، بشکه‌سازی،

کبریت‌سازی، ساخت اندام‌های مصنوعی و غیره استفاده می‌کنند و کار آن تبدیل الوار به ابعاد کوچکتر، تراورس به تخته و یا تخته به قطعات کوچک و همچنین قوس‌برها و برش‌های ظریف و ایجاد فاق و زبانه است. به‌طور کلی این ماشین بیشتر در برش‌های طولی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

به علت کاربرد متعدد این ماشین و با توجه به نیاز کارخانه‌های مختلف صنایع چوبی، ماشین اره‌نواری در اندازه‌های مختلف ساخته و تولید می‌شود (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱- قسمت‌های مختلف اره‌نواری

سوختن الکتروموتور جلوگیری خواهد کرد. چنانچه دور مستقیم باشد، بلافاصله الکتروموتور در حال روشن بودن خواهد ایستاد و خطر سوختن الکتروموتور وجود دارد. امروزه برای جلوگیری از این اشکال، ماشینها را به کلیدهای روغنی و فیوزهای اطمینان مجهز کرده‌اند که قبل از سوختن الکتروموتور، فیوز یا کلید عمل قطع برق را انجام می‌دهد.

— اسکلت و پایه چدنی: اسکلت و پایه که اجزای مختلف ماشین روی آن سوار شده معمولاً از چدن و به صورت ریخته‌گری است. اغلب پایه آن طوری است که بایستی در فونداسیون بتونی به وسیله پیچ محکم شود تا در موقع کار لرزشی نداشته باشد و برش را منحرف نکند و برای فردی که با دستگاه کار می‌کند، ایجاد خطر ننماید (شکل ۱-۲).

روش انتقال حرکت و قسمت‌های مختلف ماشین اره‌نواری:

— الکتروموتور: ایجاد حرکت در ماشین اره‌نواری توسط

الکتروموتور صورت می‌پذیرد.

الکتروموتورهایی که بر روی ماشینهای اره‌نواری نصب

می‌شوند، معمولاً دارای قدرتی از ۱ تا ۱۰ قوه اسب هستند و

به صورت مستقیم (میله الکتروموتور به فلکه اره) یا غیر مستقیم

(انتقال دور به وسیله چرخ تسمه) دور خود را به فلکه، پایین اره

منتقل می‌کند. بهتر است دور به صورت غیر مستقیم به وسیله تسمه

ذوزنقه‌ای و چرخ تسمه صورت پذیرد. چون در حین کار ممکن

است در اثر سختی چوب، کُندی دندان‌اره، از بین رفتن چپ و

راست دندان‌اره و ازدیاد اصطکاک، تیغه در چوب متوقف گردد،

در این صورت، الکتروموتور بلافاصله از حرکت نمی‌ایستد؛ بلکه

تسمه بر روی چرخ تسمه مقداری هرزگردی خواهد داشت و از



شکل ۳-۱- فلکه بالای اره نواری

نمی‌تواند خاصیت اهرمی در آن ایجاد کند. برای محکم کردن و یکنواخت نگه‌داشتن تیغه اره و همچنین برای جلوگیری از لرزشهایی که در اثر تماس تیغه اره با چوب ایجاد می‌شود، فنری قوی زیر فلکه بالا قرار دارد که همواره فلکه را به طرف بالا هدایت می‌کند. چون تیغه اره در اثر اصطکاک با چوب در هنگام برش گرم می‌شود و انبساط طولی می‌یابد و این امکان وجود دارد که از روی فلکه خارج شود و خطرات و خساراتی ایجاد کند، فنر یاد شده مانع از این عمل می‌شود. همچنین وقتی تیغه اره سرد می‌گردد، منقبض شده و از طول آن کاسته می‌شود. اگر فنر یاد شده نباشد، تیغه اره در اثر کشش بیش از حد پاره می‌شود.

بانداز و نحوه و عملکرد آن: برای اینکه تسمه اره به‌طور مستقیم روی آهن فلکه‌ها قرار نگیرد و حرکت تیغه اره ماشین حالت نرمی داشته باشد و ضمناً چپ و راست دندانه‌های اره در تماس با آهن فلکه از بین نرود، دور فلکه‌های بالا و پایین اره نواری را با چسبانیدن نواری به ضخامت حدود ۵ میلیمتر از جنس لاستیک، چرم، چوب پنبه فشرده و یا برزنت بانداز می‌کنند (شکل ۴-۱).



بانداز

شکل ۴-۱- فلکه پایین اره نواری به همراه بانداز

حفاظ فلکه بالا

اسکلت و پایه چدنی

صفحه ماشین

میز کمکی

حفاظ تسمه و چرخ تسمه

شکل ۲-۱- قسمتهای مختلف ماشین اره نواری

فلکه‌های اره: این ماشین دارای دو فلکه بالا و پایین است که معمولاً از جنس چدن ریخته‌گری و تراشیده می‌شود یا از جنس ورق ضخیم پرس شده است که نوع اول با وجود خطر شکستگی و ترک که دارد، بهتر است؛ زیرا فلکه اره باید کاملاً دقیق باشد و کج نشود و این خاصیت در صفحات چدنی فلکه اره بهتر حفظ می‌گردد.

فلکه اره بالا و پایین به‌طور دقیق و عمودی قرار گرفته‌اند؛ به‌طوری که فلکه پایین در مفر خود از نظر کج و راست شدن ثابت است و فقط به دور خود می‌گردد. فلکه بالا قابل تنظیم به طرف پایین یا بالا و همچنین کج و راست است. برای این کار، چرخ فرمان کوچکی زیر فلکه بالا در نظر گرفته شده که فلکه بالایی را بالا و پایین می‌برد. چرخ فرمان کوچک دیگری در جلو یا پشت فلکه بالا قرار دارد که با گرداندن آن سرفلکه به جلو و عقب متمایل می‌شود (شکل ۳-۱ و ۳-۵).

به‌طور کلی، فلکه‌ها در وسط روی بلبرینگ که شافت یا میله اصلی از وسط آن عبور می‌کند، قرار گرفته‌اند و به‌طور کلی در مفر خود (یاتاقان) به‌طور دقیق نصب شده‌اند. یاتاقان بالایی طوری تعبیه شده که کشش نواری یا تیغه اره که روی فلکه‌ها قرار می‌گیرد،

برای تعویض بانداژ فلکه‌ها، ابتدا روی محلی را که بانداژ می‌چسبد، باید کاملاً پاک کرد و آثار و بقایای بانداژ قبلی و چسب زیر آن را به طور کامل برطرف نمود؛ سپس روی سطح صاف فلکه، به طور یکنواخت چسب کشید. (ماده چسبنده می‌تواند از چسبهای حیوانی یا چسبهای فوری مانند پاتکس باشد). سپس نوار بانداژ را که قبلاً آماده شده و طول آن ۲ سانتیمتر کمتر از محیط فلکه می‌باشد، می‌چسبانند. برای این کار، ابتدا یکسر را روی فلکه چسبانده و بتدریج تمامی قسمت‌های باند روی فلکه باکشش و به طور یکنواخت چسبیده می‌شود. دوسر نوار بانداژ را به شکل ساده و سر به سر یا گوه‌ای (۴۵ درجه) می‌توان برش زد و چسبانند.

فلکه‌های اره معمولاً طوری ساخته می‌شوند که برای بانداژ کردن بتوان بدون نیاز به خارج کردن شافت از داخل بلبرینگ فلکه اره را با باز کردن چند عدد پیچ پایین آورد.

برای سالم و تمیز نگه داشتن بانداژ، معمولاً به بدنه ماشین دو عدد برس مویی طوری نصب می‌شود که روی فلکه اره قرار گیرد و همواره روی بانداژ را از ذرات خاک اره پاک کند.

روش استقرار صفحه و گونیای ماشین اره‌نواری و شیوه استفاده از آنها: صفحه میز ماشین اره‌نواری از چدن ریخته‌گری ساخته شده است. در زیر آن پلهایی برای ازدیاد مقاومت آن پیش‌بینی شده و با خود صفحه به‌طور یکپارچه ساخته می‌شود. در کنار آن صفحه کمکی که معمولاً از چوب تهیه می‌شود مورد استفاده قرار می‌گیرد.

صفحه اصلی که از آن بیشتر در برشهای طولی و عمودی استفاده می‌شود، معمولاً دارای مکانیسم خاصی است که قابل کج شدن حول تیغه اره تا ۴۵ درجه می‌باشد و می‌توان با آن برشهای عمودی را تا ۴۵ درجه تغییر داد. این عمل را می‌توان با حرکت اهرمی که کنار صفحه ماشین قرار گرفته است و باعث شل و محکم شدن پیچهای دستگاه تنظیم صفحه می‌شود، انجام داد. این اهرم قطعه قوسدار فلزی را داخل هم به حرکت درمی‌آورد که روی آن از صفر تا ۴۵ درجه مدرج گردیده است و صفحه با زاویه دلخواه محکم می‌شود.

با شل کردن کامل این پیچها می‌توان صفحه ماشین را پیاده کرد که البته این کار کمتر مورد نیاز است. در زیر صفحه

جلو لوله‌ای نصب شده که خاکه‌های اره را به خارج هدایت می‌کند. در صورتی که کارخانه دارای دستگاه مکنده باشد، آن را به لوله‌های مکنده مربوط می‌کنند.

روی میز اصلی معمولاً یک گونیای فلزی قرار گرفته که برای برش در اندازه‌های مختلف می‌توان از آن استفاده کرد و با تکیه چوب به آن، می‌توان برشی کاملاً موازی با لبه برنده تیغه اره انجام داد.

این گونیا که به وسیله پیچهای روی صفحه محکم می‌شود، با حرکت کشویی جلوی صفحه یا شیار پیچ‌خور آن قابل تنظیم به اندازه‌های مختلف است. در بعضی از اره‌ها کشوی جلوی صفحه اره که گونیا را هدایت می‌کند، طوری مدرج شده است که همواره فاصله گونیا را از تیغه اره به سانتیمتر نشان می‌دهد. هنگام برش باید دقت نمود که گونیا کاملاً موازی عرض تیغه اره قرار گرفته باشد؛ و گرنه چوب موقع برش گیر می‌کند یا کج بریده می‌شود.

گونییای اره را می‌توان در مواقع غیرضروری از روی صفحه ماشین باز کرد و کنار گذاشت.

کنار صفحه اصلی ماشین در یک سطح پایین‌تر یک میز کوچک کمکی قرار گرفته که معمولاً قطعات کوچک بریده شده یا آماده برای برش را می‌توان روی آن گذاشت. گاهی پیچهای گونیا و خود گونیا را که باز شده و مورد استفاده نیست، روی آن قرار می‌دهند.

روش استقرار تیغه اره‌نواری روی فلکه‌ها: برای پیاده و سوار کردن تیغه اره، ابتدا بایستی ماشین را خاموش و فلکه را از حرکت بازداشت؛ سپس حفاظهای ماشین را باز کرد و پس از آن، فرمان زیر فلکه بالایی را گرداند تا کاملاً شل شود و فلکه پایین بیاید؛ به این ترتیب، اره روی فلکه آماده خروج می‌شود. پس از خروج، اره را جمع می‌کنند و به انبار کارگاه یا قسمت تیزکنی تحویل می‌دهند.

برای سوار کردن تیغه اره مجدداً با همان دقت قبلی، ابتدا تیغه را از شکاف صفحه اصلی عبور می‌دهیم و روی فلکه پایین و بالا به‌طوری که سر دندان اره بیرون باشد، قرار می‌دهیم و فرمان زیر فلکه بالا را می‌گردانیم تا فلکه بالایی اره بالا رود و اره محکم گردد؛ سپس در صورت قرار گرفتن صحیح ظاهری تیغه اره

روش استفاده دستگاه هدایت تیغه اره نواری و تنظیم آن: برای بدست آوردن برش راست و صحیح باید نوار تیغه اره دقیق و منظم هدایت گردد. برای این کار، در قسمت بالا و پایین صفحه میز ماشین، دستگاه هدایت کننده قرار گرفته است که تیغه اره از میان قطعات یا فرقره‌های فلزی یا بلبرینگهای آن عبور می‌کند تا در موقع عمل تیغه به چپ و راست منحرف نشود و عقب نرود و برش مستقیم انجام گیرد (شکل ۶-۱).



شکل ۶-۱ - قسمت‌های مختلف دستگاه هدایت تیغه اره نواری

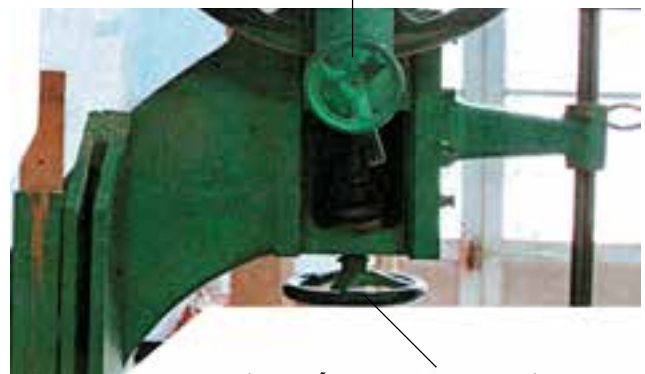
این دستگاهها معمولاً دارای دو بلبرینگ در طرفین به قطر حدود ۲ تا ۵ سانتیمتر هستند که به صورت عرضی در دو طرف عرض تیغه اره قرار می‌گیرند و معمولاً قدری کج قرار گرفته‌اند؛ به طوری که فاصله آن در جلوی چوبهای طرفین قرار گیرد، چپ و راست دندان اره از بین نمی‌رود. به طور کلی باید دقت کرد که نوک دندان اره همیشه به اندازه ۲ تا ۳ میلیمتر از دستگاه هدایت طرفین جلوتر باشد و دستگاه هدایت باید طوری تنظیم گردد که در موقع عمل برش، بلبرینگهای آن با اره تماس حاصل کند و به گردش درآید و هنگامی که نیرویی به تیغه اره وارد نشده و عمل برش صورت نمی‌گیرد ولی ماشین روشن است، بلبرینگها با اره تماس نداشته باشند و حرکت نکنند (شکل ۷-۱).

باید دقت کنیم که بلبرینگها همواره کار خود را درست انجام دهند. برای این کار، باید به طور مرتب آنها را کنترل کنیم و از تنظیم بودن آنها مطمئن شویم و همواره میله محورها و

روی قسمت فلکه و بانداژ، فلکه اره را با دست قدری می‌گردانیم و چنانچه دندانهای تیغه اره از روی فلکه به طرف بیرون بیش از ارتفاع دندان خارج شده یا دندانها پس از گرداندن فلکه کاملاً روی قسمت بانداژ قرار گرفته‌اند، باید فرمان مخصوص کج و راست کردن فلکه بالایی را برگردانیم تا تیغه به طور صحیح در محل خود قرار گیرد. پس از آن، فرمان بالا برنده اره را در جهت بالاتر بردن فلکه بالایی به اندازه‌ای می‌گردانیم که شاخص مدرج سفتی فنر، کافی بودن آن را نشان دهد یا در ماشینهایی که فاقد این شاخص هستند، فشردگی فنر زیر فلکه به اندازه کافی برسد که این عمل به صورت تجربی به دست می‌آید (شکل ۵-۱).

تکنسینهای ماهر و افراد با تجربه در ماشینهایی که شاخص مدرج با عقربه متصل به فنر مخصوص فشردگی و کشیدگی لازم

فرمان تنظیم کج و راست نمودن فلکه بالایی برای تنظیم نوار اره



فرمان زیر فلکه بالا برای بالا و پایین آوردن فلکه بالایی

شکل ۵-۱

تیغه را ندارد، می‌توانند با قدری کج و راست کردن تیغه قسمت بالای صفحه اصلی با دست میزان کشیدگی را امتحان و تنظیم کنند.

بدیهی است اگر کشیدگی اره به قدر کافی نباشد، مثلاً اره شل تر از حد معمول باشد، هنگام کار کردن، اره به عقب می‌رود و ممکن است از روی فلکه خارج شود و در اثر فشردن شدن به بلبرینگ پشت تیغه انتهای دندانها ترک بخورد یا بلبرینگ را صدمه بزند. چنانچه اره بیش از حد سفت شده باشد، خطر پارگی ناگهانی وجود دارد.

را دارد که اگر بلبرینگ پشت تیغه‌اره تنظیم نشده باشد یا در موقع عمل عقب برود و دندانه‌های اره بین باشد که مانع حرکت دورانی آن موقع حرکت تیغه شود، باید فوراً آنها را تعویض کنیم، در غیر این صورت، برش درست و مستقیم انجام نمی‌شود.

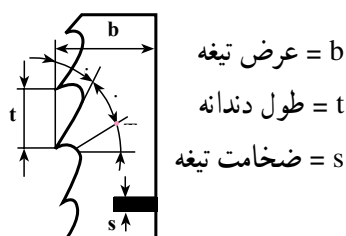
شیار افتادن بلبرینگ عقب تیغه اره به علت فشار بیش از حد به تیغه و در نتیجه تماس مستمر آن با بلبرینگ است.

انواع تیغه‌های اره جهت برش چوبهای سخت و نرم، خشک و تر: فرم دندانه‌های تیغه ماشین اره‌نواری معمولاً دو نوع است:

– فرم NV مشخص‌کننده دندانه‌های پشت سر هم است و برای بریدن چوبهای نرم مورد استفاده قرار می‌گیرد.

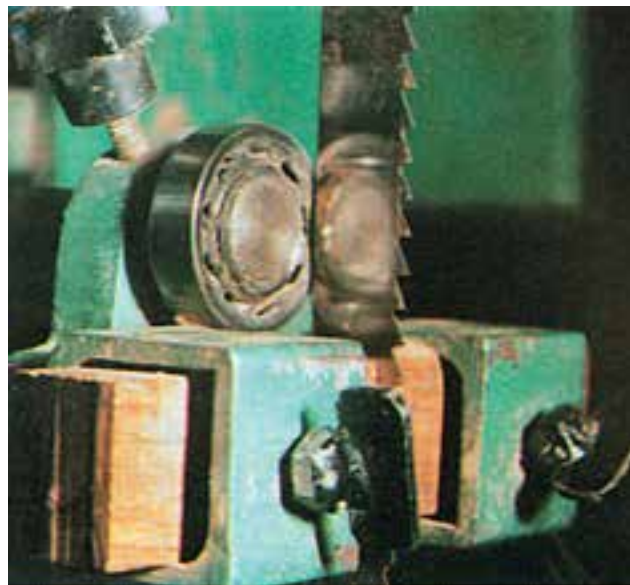
– فرم NU مشخص‌کننده دندانه‌های منقطع است و برای قطع کردن و بریدن چوبهای سخت و خشن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

دندانه‌های اره را برحسب مورد مصرف آن (سختی وزمی چوب) با زوایا و چپ و راست مختلف تیز می‌کنند. در شکل زیر، فرم دندانه‌های اره با زوایای آن نسبت به نوع چوب و برشهای مختلف نشان داده شده است.



بهترین زاویه‌ای که دندانه‌های اره برای کار می‌توانند داشته باشند، طبق استاندارد به شرح زیر است:

برای چوبهای نرم	برای چوبهای سخت و خشن
زاویه دندانه .. ۴۵	۵۰
زاویه پوشال .. ۲۰	۱۰
زاویه برش (..)	۷۰
زاویه کل R. (..)	۹۰



شکل ۷-۱- بلبرینگ پشت تیغه اره نواری

بلبرینگهای دستگاه را روغنکاری کنیم، زیرا در اثر برخورد نادرست با تیغه اره، بلبرینگها خط افتاده و روی آنها شیار ایجاد می‌شود فاصله تیغه اره از بلبرینگ‌های طرفین در جلو ۱/۰ تا ۲/۰ میلی‌متر و در عقب آن ۱ میلی‌متر از هر طرف تیغه است. همچنین در پشت آن بلبرینگی به قطر حدود ۶ تا ۸ سانتیمتر قرار گرفته که مانع از عقب رفتن بیش از حد تیغه اره در موقع برش می‌گردد. این بلبرینگ به فاصله ۴/۰ میلی‌متر از پشت تیغه اره تنظیم می‌شود. عمل تنظیم بلبرینگها توسط پیچهای کناری آنها با دست و بدون آچار بایستی صورت پذیرد، معمولاً از پیچ خروسک برای محکم یا شل کردن آن استفاده می‌کنند.

در بعضی از ماشینهای اره‌نواری جدید دستگاه هدایت طوری ساخته شده است که از دو بلبرینگ بجای سه بلبرینگ دستگاههای قبلی استفاده می‌شود و تفاوت آن در این است که بلبرینگ طرفین از طرف عرضی با عرض تیغه اره تماس حاصل می‌کند و یکی از بلبرینگها به صورت پلکانی در انتها دارای شیار است که این شیار در موقع تنظیم پشت تیغه اره قرار می‌گیرد و همان عمل ممانعت از عقب رفتن تیغه اره را در هنگام برش انجام می‌دهد.

در بعضی از اره‌های قدیمی به جای بلبرینگ طرفین دستگاه هدایت تیغه‌اره از چوب سخت و محکم استفاده شده که قابل تنظیم و دور و نزدیک شدن به طرفین تیغه اره است و این برتری

ویژگیهای ماشینهای اره نواری کوچک مطابق جدول ۱-۱ است.

جدول ۱-۱- ویژگیهای ماشینهای اره نواری کوچک

تعداد دور u/min	سرعت برش m/s	فضای لازم برای ماشین به میلیمتر	قوه لازم P <sub>S</sub>	ارتفاع برش به میلیمتر	ارتفاع میز به میلیمتر	قطر فلکه به میلیمتر
۱۱۵۰	۲۰-۲۵	۶۰۰-۸۰۰	۱	۱۵۰	۴۲۰	۳۱۵
۱۰۰۰	۲۵-۳۰	۶۵۳-۸۷۰	۱/۵	۲۰۰	۴۵۰	۴۰۰
۷۵۰	۲۵-۳۰	۱۰۰۰-۱۵۰۰	۳	۳۰۰	۹۵۰	۶۳۰
۶۰۰	۳۰-۵۰	۱۱۰۰-۱۶۰۰	۴	۵۰۰	۹۵۰	۸۰۰
۴۰۰	۳۰-۵۰	۱۳۰۰-۲۰۰۰	۵/۵	۵۰۰	۹۵۰	۱۰۰۰

حالت کلید نیست و با یک حرکت می توان دستگاه را خاموش کرد.

روش تیز کردن و آماده نمودن تیغه اره نواری: قبل از تیز کردن تیغه اره نواری، ابتدا باید دندانه‌ها چپ و راست شوند؛ یعنی یک دندانه به طرف چپ و دیگری به طرف راست خم شود که مقدار آن معمولاً  $\frac{1}{3}$  ارتفاع دندانه به اندازه نصف ضخامت تیغه اره به طرفین خم می گردند.

در ماشینهای اره تیزکنی جدید، چپ و راست و تیز کردن اره به طور همزمان انجام می شود (شکل ۸-۱).



شکل ۸-۱- دستگاه چپ و راست و تیزکن اره نواری

هدف از چپ و راست کردن اره اولاً کم کردن اصطکاک بین تیغه اره با چوب است؛ زیرا نداشتن چپ و راست باعث گرم شدن تیغه اره و سوختگی سطح چوب و همچنین کندی سرعت برش می شود. ثانیاً به این ترتیب، خاک اره می تواند براحتی از داخل کار خارج شود و ادامه برش میسر گردد. برای دستیابی به

ترمز ماشین اره نواری: در بعضی از ماشینهای اره نواری در هنگام ساخت برای حفاظت بیشتر، یک دستگاه ساده که حاوی یک قطعه فنر با پدال است، در ماشین کار گذاشته اند که روی یاتاقان فلکه پایین اره تعبیه شده و پدال آن در جلوی ماشین نزدیک پای شخص برشکار قرار می گیرد. در هر زمان بویژه هنگام پاره شدن اره که در اثر دوران فلکه ممکن است تیغه فتری اره به دور فلکه پیچ بخورد یا سعی در خروج تیغه اره در اثر تماس فشار وارد شده شود، برشکار مربوطه بلافاصله پای خود را روی ترمز می گذارد و با فشار به آن، تسمه یاتاقان فلکه را می گیرد و می فشارد؛ فلکه پایین سرعت از حرکت می ایستد و زبان کمتری به تیغه اره وارد می شود. در صورت لزوم به توقف ماشین برای تغییر فرم برش و تغییر گونای ماشین به سرعت آن را از حرکت باز می دارد و در وقت توقف که در شرایط عادی حدود ۱/۵ تا ۴ دقیقه طول می کشد، صرفه جویی می شود و ظرف مدت ۳۰ ثانیه اره متوقف می گردد.

روش خاموش و روشن کردن اره با کمک کلید ستاره و مثلث و نقش آن: برای روشن کردن ماشین اره نواری، لازم است از کلید ستاره و مثلث استفاده شود. دلیل استفاده از این کلیدها این است که ابتدا حرکت الکتروموتور باید تحت نیروی کم شروع شود و سپس نیروی آن افزایش یابد؛ زیرا در غیر این صورت، امکان سوختن الکتروموتور وجود دارد. لذا لازم است الکتروموتور ابتدا با حالت ستاره به حرکت درآید و سپس با حالت مثلث به کار خود ادامه دهد که این عمل در بعضی از ماشینها به طور اتومات و در بعضی دیگر توسط شخص با کلید ستاره مثلی که در روی دستگاه نصب شده است، انجام می گیرد. لازم به یادآوری است که برای خاموش کردن دستگاه نیاز به رعایت دو

این هدفها می توان دندانهای اره را به روشهای مختلف چپ و راست کرد ؛ به طوری که یک دندان به راست و یکی به چپ یا یک دندان به راست، یکی به چپ و یک دندان را به صورت آزاد باقی گذاشت که این عمل بیشتر در ماشینهای اره نواری بزرگ انجام می گیرد.

تیز کردن نوار اره به دو صورت تیز کردن با دست یا توسط ماشین اره تیز کنی انجام می گیرد.

تیز کردن نوار اره به وسیله دست توسط سوهان سه پهلویی که گوشه های آن نیمگرد باشد، انجام می گیرد. برای این کار از گیره (تنگ) مخصوص استفاده می شود که ابتدا نوار اره در آن محکم می گردد ؛ سپس به وسیله سوهان دندانهای اره تیز می شود و برای اینکه به طور صحیح هدایت شود و زاویه برش تغییر نکند، از یک هدایت کننده که در نوک سوهان نصب می شود، استفاده می کنند. این هدایت کننده در موقع کار در دست چپ قرار می گیرد باید دقت کرد که سوهان حرکت افقی و یکنواخت داشته و دفعات سوهان زدن در تمام دندانها مساوی باشد (شکل ۹-۱).

هدایت کننده سوهان



سوهان سه پهلوی با گوشه نیمگرد



شکل ۹-۱- روش تیز کردن تیغه اره نواری با دست

باعث ترک خوردن در همان محل و سپس پاره شدن تیغه اره می گردد ؛ در حالی که در دندانهایی که انتهای آنها نیمگرد است، نیرو در سطوح نیمدایره پخش می شود و مانع از ترک خوردن تیغه می گردد. معمولاً تیز کردن اره از محلی که دو سر اره به هم جوش خورده اند، آغاز می شود. نوار اره در ماشین تیزکن در جهت خلاف تیزی و برش اره پیش می رود. هنگامی که نوار اره به ماشین اره تیز کنی بسته می شود، باید نوک دندانهای اره به طرف راست باشد و فشار سوهان به دندانها یکنواخت وارد شود ؛ زیرا در اثر فشار زیاد ممکن است چپ و راست بعضی از دندانها کم شود. حرکت سوهان باید کاملاً افقی انجام گیرد. ابتدا سینه دندان و سپس پشت دندان سوهان می شود ؛ بنابراین، کشیدن سوهان درست برخلاف جهت تماس نوک دندان به چوب است . منظور این است که در اثر حرکت سوهان روی سینه دندان در نوک آن پلیسه ایجاد گردد. چنانچه این عمل برعکس انجام شود، به طور کلی جهت حرکت نوک اره تغییر می یابد و اره در اثر ایجاد پلیسه نامناسب در نوک دندان خوب کار نمی کند. برش صحیح و تمیز هنگامی میسر است که تیز کردن اره دقیق و منظم صورت گرفته باشد.

در ماشینهایی که از سنگ سنباده برای تیز کردن اره استفاده می شود، باید دقت بیشتری کرد ؛ زیرا سنگ سنباده دارای حرکت دورانی است و باید اره با دقت در ماشین قرار گیرد و ماشین از نظر عمق و همچنین زاویه سنگ به طور صحیح تنظیم گردد که قسمت سینه و پشت دندان به طور صحیح تیز شود (شکل ۱۰-۱).



شکل ۱۰-۱- روش تیز کردن تیغه اره نواری با دستگاه سنگ سنباده

تیز کردن نوار اره با ماشین اره تیز کنی به دو صورت به وسیله سوهان سه پهلوی و سنگ سنباده انجام می گیرد. در ماشینهایی که از سوهان سه پهلوی استفاده می شود، باید دقت کرد سوهان مورد استفاده حتماً دارای گوشه های نیمگرد باشد ؛ زیرا چنانچه پس از تیز کردن، انتهای دندانها گرد نباشد، در اثر کار، دندانها از انتهای تیزی ترک برداشته و می شکنند ؛ چون دندانهایی که انتهای آنها تیز باشد، تمام نیرو در رأس تیزی متمرکز می شود و





شکل ۱۲-۱- دستگاه جوش تیغه اره نواری

روش صحیح عملیات برشکاری مستقیم: برای بریدن مستقیم چوبها بدون استفاده از گونیای ماشین یا چوبهایی با ابعاد بزرگ، باید در پشت چوب طوری قرار گرفت که استقرار کامل برقرار باشد. برای این کار پای چپ جلوتر از پای راست قرار می‌گیرد و در این حالت هر دو دست انتهای چوب را می‌گیرند و عمل برش انجام می‌شود.

شیوه قوس‌بری با اره نواری مخصوص: برای بریدن قوسها و فرمهای منحنی از قبیل پایه میز و پشتی صندلی و نظایر آن، با ماشین اره نواری از نوار اره باریکتر که دارای چپ و راست نسبتاً بیشتری است، استفاده می‌کنند. در حین بریدن قوسها باید احتیاط بیشتری از لحاظ تصادم نوار اره با دست به عمل آید. اندازه عرض نوار اره به شعاع قوسها بستگی دارد. نوارهای اره قوس‌بری به عرض ۱/۵ تا ۳ سانتیمتر در دسترس است که به نسبت کارهای مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۱۳-۱).

مراقبت از انگشتان در موقع قوس‌بری



شکل ۱۳-۱- نحوه بریدن قطعات قوسدار

روش جوش دادن تیغه اره نواری: امروزه جوش دادن

سر به سر تیغه اره به سایر روشهای جوش دادن نوار اره ترجیح داده می‌شود. برای این کار، دو سر نوار اره را از هر طرف تا حدود ۵ سانتیمتر باید کاملاً تمیز کرد و سنباده زد؛ به طوری که تمام عرض اره از زنگ‌زدگی و کثافت عاری باشد. پس از صاف کردن چپ و راست، آن قسمت از اره که باید جوش داده شود، ابتدا دو سر آن را با قیچی مخصوص بادقت و به طور گونیایی باید قطع کرد (شکل ۱۱-۱).



شکل ۱۱-۱- قیچی برای قطع کردن تیغه اره نواری

محل جوش خوردن دو سر اره باید در وسط دندانهای اره قرار گیرد و این عمل به وسیله دستگاه جوش برقی انجام می‌شود. جوش دادن با این دستگاه باید طبق دستوری که از طرف کارخانه سازنده معین شده است، انجام گیرد؛ زیرا ممکن است طرز عمل دستگاهها و کلیدهای مربوطه با هم تفاوت داشته باشند.

این ماشین که ممکن است دو فاز یا سه فاز باشد، به برق متصل می‌گردد و عمل جوش دادن اره آغاز می‌شود؛ به این ترتیب که پس از گونیایی قیچی کردن نوار اره دو سر آن را بین دو فک دستگاه جوش قرار می‌دهند و توسط اهرم تعبیه شده محکم می‌کنند؛ سپس فکها را به هم نزدیک می‌کنند تا دو سر اره با یکدیگر تماس حاصل نمایند، در این هنگام، جریان برق را توسط کلید فنی مخصوص متصل می‌کنند تا دو سر اره ذوب گردند. در اثر ذوب شدن دو سر اره، دو فک دستگاه جوش به هم نزدیکتر می‌شوند و عمل جوش خوردن انجام می‌پذیرد. بلافاصله پس از عمل جوش باید اره آب داده شود تا جوش از حالت شکنندگی خارج گردد. این عمل توسط دستگاه انجام می‌شود؛ به این ترتیب که ابتدا محل جوش خوردگی را در حد سرخ شدن داغ می‌کنند و سپس آن را به آرامی سرد می‌نمایند (شکل ۱۲-۱).

شکل که قسمت جلوی آن متناسب با چوب مورد نظر به صورت نیمگرد یا منحنی بریده شده است، استفاده می شود (شکل ۱۴-۱). همچنین برای بریدن چوبها با زوایای مختلف از شابلون مثلی با زاویه دلخواه استفاده می گردد (شکل ۱۵-۱).

روش استفاده از شابلون های برش: برای بریدن بعضی از چوبها لازم است که از شابلون های مخصوص برای بالا بردن دقت، سرعت عمل و ایمنی کامل استفاده شود؛ مثلاً برای بریدن گرده بینه های کوچک یا چوبهای گرد از یک قطعه چوب مکعبی



شکل ۱۴-۱- روش استفاده از شابلون در برش چوبهای استوانه ای



شکل ۱۵-۱- روش استفاده از شابلون برای برشهای مثلی

### معایبی که در حین برش با اره‌نواری ممکن است پیش آید و راه‌های برطرف کردن آنها

ردیف	معایب	علل	راه برطرف کردن
۱	اره در انتهای دندان ترک می‌خورد.	الف - دندان اره بیش از نصف ارتفاع دندان چپ و راست شده است. ب - فاصله دندان کم است. ج - انتهای دندان تیز ساییده شده است. د - خط نوک دندان مستقیم نیست و بعضی از دندان‌ها کوتاه‌تر هستند. ه - فلک‌های اره بیش از حد لازم محکم شده و کشیدگی اره زیاد است. و - بلبرینگ پشت دستگاه هدایت عقبتر از حد لازم است.	الف - اره را خارج کرده و چپ و راست آن را اصلاح کنید. ب - فاصله دندان را با سوهان اندازه کنید یا از اره با فاصله دندان بزرگتر و بیشتر استفاده نمایید. ج - مجدداً با سوهان سه پهلو گوشه‌گرد یا سنگ سنباده، انتهای دندان را گرد بسایید. د - دندان‌ها را با سوهان سه پهلو (سه گوش) اصلاح کنید. ه - فلک بالا را فوری به طرف پایین هدایت کنید. و - بلبرینگ پشت اره را به فاصله ۱ میلیمتر تنظیم کنید.
۲	تیغه اره از سمت پشت ترک می‌خورد.	الف - دستگاه هدایت اره عقبتر از حد لازم قرار گرفته است. ب - تیغه اره کج جوش داده شده است. ج - خط پشت تیغه اره کاس است.	الف - طبق استاندارد گفته شده تنظیم کنید. ب - با گونیا امتحان کنید و مجدداً ببرید و جوش دهید. ج - اصلاح کنید.
۳	تیغه اره در محل جوش ترک می‌خورد.	الف - محل جوش سخت و شکننده شده است. ب - محل جوش یکنواخت سوهان نشده است. ج - در موقع جوش، دو سر اره روی هم افتاده و محل جوش برجسته‌تر شده است.	الف - مجدداً ببرید و صحیح جوش دهید. ب - مجدداً با دست یا ماشین مسطح کنید. ج - تیغه اره را در محل جوش ببرید و مجدداً به طور صحیح جوش دهید.
۴	تیغه اره مستقیم برش نمی‌دهد و منحرف می‌شود.	الف - کشش تیغه اره کم است. ب - چپ و راست تیغه اره یکنواخت نیست. ج - چپ و راست تیغه اره یکطرفه شده و دندان اره روی بانداژ فلک قرار گرفته است.	الف - فلک بالایی را به طرف بالا هدایت کنید. ب - مجدداً چپ و راست کنید. ج - تیغه اره را باز نمایید و مجدداً چپ و راست کنید. در موقع گذاشتن تیغه اره روی ماشین دقت کنید که دندان‌های اره بیرون از بانداژ فلک قرار گیرند.

۵	برش بسختی انجام می‌گیرد و پیشرفت کار کافی نیست.	الف - اره کند شده است. ب - دستگاه هدایت تیغه اره عقب قرار گرفته و چپ و راست تیغه از بین رفته است. ج - چوب تر است و تراشه آن در انتهای برش گیر کرده است.	الف - مجدداً تیز کنید. ب - مجدداً تیغه اره را چپ و راست و تیز کنید و دستگاه هدایت طرفین را تنظیم نمایید. ج - انتهای چوب را در هنگام برش کمی بالاتر قرار دهید.
۶	اره از روی فلکه به طرف جلو یا عقب خارج می‌شود یا جلو و عقب می‌رود.	الف - فلکه بالا عمود قرار نگرفته است. ب - تیغه اره باریکتر از حد معمول شده است. ج - تیغه اره داغ و شل شده (منبسط شده) است.	الف - مجدداً آن را با فرمان مربوطه تنظیم کنید. ب - تیغه اره را باید تعویض کنید. ج - ماشین را متوقف کنید تا خنک شود و چپ و راست تیغه اره حتی-الامکان بیشتر گردد.
۷	اره مخالف دستگاه هدایت فشار می‌دهد.	الف - بلبرینگ پشت دستگاه هدایت جلوتر از حد طبیعی قرار گرفته است. ب - زاویه پوشال دندان کوچک (کم) است.	الف - دستگاه هدایت را تنظیم نمایید. ب - تیغه اره را باز کنید و مجدداً آن را به وسیله سوهان اصلاح کنید.
۸	نوار اره (تیغه) لرزش دارد و لنگ می‌زند.	الف - به تیغه اره ضربه وارد شده و کج گردیده است. ب - محل جوش کاملاً مسطح و صاف نشده است. ج - تیغه اره پاره می‌شود. توجه داشته باشید.	الف - تیغه اره را باز کنید و آن را اصلاح نمایید. ب - تیغه اره را باز کنید و آن را اصلاح نمایید. ج - تیغه اره را تعویض یا اصلاح کنید.

قرار داشته باشد تا هنگام پاره شدن اره به فرد برشکار اصابت نکند.

۶- روی تیغه اره در فاصله بین فلکه بالا و صفحه دستگاه حفاظ قرار داده تا در هنگام کار سر به اره برخورد نکند.  
۷- دست بیشتر از ۵ سانتیمتر با تیغه اره فاصله داشته باشد.

۸- برای جلوگیری بیشتر از خطرات، باید حتماً برای هر نوع برش از وسایل کمکی استفاده کرد.

۹- باید توجه داشت که در هنگام کار، در طرفین ماشین اره نواری کسی نایستد؛ زیرا هنگام پاره شدن تیغه اره احتمال برخورد آن با فرد مذکور وجود دارد.

#### مسائل حفاظت و ایمنی فردی کار با ماشین اره نواری:

قبل از آغاز به کار برش باید نکات زیر را کاملاً رعایت کرد:

۱- برای تنظیم گونیایی دستگاه باید اره کاملاً از حرکت ایستاده باشد.

۲- میزان کشیدگی تیغه اره (Tension) کنترل و با فرمان مربوط تنظیم گردد.

۳- سالم بودن تیغه اره کنترل شود که احیاناً ترک نداشته باشد (بوژه محل جوش تیغه اره).

۴- قسمت حفاظ جلوی تیغه که با دستگاه هدایت بالایی قابل حرکت است، در ارتفاع مناسب از سطح صفحه دستگاه قرار داده و محکم شود.

۵- فلکه‌های بالایی و پایینی اره در حفاظ مخصوص خود

## مسائل حفاظت و ایمنی ماشین اره نواری:

باید کلید را روی ستاره قرار دهید و وقتی که ماشین بعد از چند ثانیه کاملاً دور گرفت، آن را روی مثلث قرار دهید.

۵- اگر ماشین نامنظم کارکرد یا تیغه اره از روی ماشین خارج یا پاره شد، بلافاصله کلید را خاموش کنید و با استفاده از ترمز پایی اره را متوقف و رفع عیب نمایید. لازم به تذکر است که بعضی از ماشینهای اره نواری فاقد ترمز پایی و نمونه‌های جدید دارای ترمز اتوماتیک در صورت پاره شدن تیغه هستند.

۶- به دلیل اینکه اره همیشه تحت کشش قرار دارد، لازم است در پایان کار اره را شل کنید تا از مقاومت آن کاسته نشود و یک تابلو (تیغه اره شل شده است) جلوی دستگاه نصب کنید.

۱- فلکه بالای اره را با دست بگردانید و دقت کنید دندانهای اره تا انتهای دندان از روی بانداژ فلکه جلوتر قرار گرفته باشد؛ در غیر این صورت، با فرمان مربوطه تنظیم کنید.

۲- از تیزی تیغه اره اطمینان حاصل نمایید و چپ و راست دندان اره را کنترل کنید که یکنواخت و متناسب با برش باشد.

۳- دستگاه هدایت طرفین تیغه (بالا و پایین) و پشت تیغه را کنترل کنید که در محل صحیح خود قرار گرفته باشد و درست عمل کند.

۴- ماشین را با استفاده از کلید مربوطه به طور صحیح روشن کنید. در صورتی که کلید ماشین ستاره مثلث باشد، ابتدا

## ارزشیابی

- ۱- نحوه انتقال حرکت در ماشین اره نواری را بنویسید.
- ۲- قسمتهای مختلف اره نواری را نام ببرید.
- ۳- روش تنظیم فلکه اره نواری را توضیح دهید.
- ۴- دلیل استفاده از بانداژ روی فلکه را بنویسید.
- ۵- چگونه استقراری تیغه اره نواری روی فلکه‌ها را بنویسید.
- ۶- از دستگاه هدایت تیغه اره نواری به چه منظور استفاده می‌شود؟
- ۷- برای بریدن چوبهای نرم و سخت از چه نوع تیغه اره استفاده می‌شود؟
- ۸- مورد استفاده ترمز اره نواری را بنویسید.
- ۹- نقش کلید ستاره و مثلث در روشن کردن ماشینها چیست؟
- ۱۰- به چه منظور تیغه اره را چپ و راست می‌کنند؟
- ۱۱- روش جوش دادن تیغه اره نواری را باختصار توضیح دهید.
- ۱۲- برای بریدن چوبهای گرد از چه شابلونی استفاده می‌شود؟
- ۱۳- علت ترک خوردن اره در انتهای دندان چیست؟
- ۱۴- چرا گاهی اوقات تیغه اره مستقیم برش نمی‌دهد و منحرف می‌شود؟
- ۱۵- چند مورد از مسائل حفاظت و ایمنی فردی کار با ماشین اره نواری را بیان کنید.