جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

پیش گفتار

سرمازدگی یکی از پدیده های جوی است که علی رغم پیش بینی بودن، در ردیف حوادث غیر مترقبه تعریف می شود.

افت شدید و ناگهانی دما بویژه در اوایل فصل بهار، سرما و یخ زدگی محصولات کشاورزی را به دنبال دارد. حادثه ای که متأسفانه در اکثر سال ها باعث بروز خسارت های سنگین به محصولات زراعی و باغی کشور می گردد. این خسارت ها در مناطق حاشیه کویر دارای فراوانی و شدت بیشتر می باشد. سرمازدگی علاوه بر ایجاد ضرر و زیان اقتصادی به بخش کشاورزی و منابع طبیعی، موجب توسعه فقر در سطح خانوارهای روستایی می گردد.

این در حالی است که علاوه بر وجود دانش بومی و شیوه های سنتی برای کاهش آثار سوء سرمازدگی و یخبندان، دستاوردهای علمی و تحقیقاتی پژوهشگران داخلی و خارجی نیز فرا روی ماست و می توان با شناسایی، بومی سازی و فرهنگ سازی، شیوه های موثر و عملی را در مناطق حادثه خیز ترویج و مانع از بروز خسارت های سنگین و جبران نا پذیر سرمازدگی گردید.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

فصل اول:

سرما زدگی درختان

مقدمه

رشد و عملکرد گیاهان زراعی، تابعی از کلیه ی عوامل محیطی و آثار متقابل آنهاست. این عوامل شامل عوامل آب و هوایی، رطوبت خاک، مواد غذایی و گازها می باشند که بسته به مقدار آنها در محیط، رشد و نمو گیاه را افزایش یا کاهش می دهند.

از میان این عوامل از عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، دوری و نزدیکی به دریا و شیب به عنوان مهمترین فاکتورهای اقلیمی و از بارندگی، تابش خورشیدی (شامل طول دوره روشنایی)، دمای هوا، رطوبت هوا، رطوبت خاک، دمای خاک و باد می توان به عنوان مهمترین متغیرهای هوا شناسی که بیشترین تأثیر را بر کشاورزی دارند نام برد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۱-۱) دما و آثار حیاتی آن روی گیاه

دمای گیاهان ثابت نبوده و تحت تأثیر تغییرات دمای محیط اطراف تغییر می کند. در فصل پاییز و بهار دمای محیط تغییرات زیادی دارد به گونه ای که گاهی دما حتی به کمتر از صفر درجه نیز کاهش می یابد.

در این شرایط بیشتر واکنش های حیاتی گیاهان که مستلزم انجام فرایندهای فیزیکی و شیمیایی هستند و به وسیله دما کنترل می گردند، دچار مشکل می شوند.

کلیه ی فعالیت های حیاتی گیاهان در محدوده دمای صفر تا ۵۰ درجه سانتی گراد که نقطه انعقاد پروتئین ها است، انجام می شود. در ورای این دماها ساختمان شیمیایی پروتئین ها (آنزیم ها) دچار تغییر می شود و در نتیجه فعالیت های بیولوژیکی گیاهان متوقف، یا شروع به توقف می کند.

دمای که در آن رشد مطلوب گیاه انجام می شود به گونه گیاه، مرحله نموی و مرحله فیزیولوژیکی ویژه فرآیند رشد آن گیاه بستگی دارد و در گیاهان مختلف متفاوت است. دمای متوسط ۱۰ تا ۳۰ درجه سانتی گراد برای اکثر گیاهان زراعی، دمای مناسب می باشد.

بعنوان مثال رشد گیاهان سرما دوست (مانند گندم، جو، سیب زمینی، نخود، باقلا، چغندر قند، بزرک و ...) در هوای خنک بهتر می باشد و در دمای بالا آسیب می بینند. این گیاهان بطور طبیعی روز بلند هستند و قادرند دمای ۲- درجه سانتی گراد یا کمتر را تحمل کنند.

۱-۲) وارونگی دمایی

در روز هوای سطح زمین در اثر عمل هدایت گرم می شود و به دلیل سبک بودنش به بالا صعود می کند. هوای گرم صعود کرده با هوای سردتر طبقات فوقانی هوا مخلوط می شود، به طوری که ابتدا دمای هوا در

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

چندین متری بالای سطح زمین سریعاً کاهش یافته و سپس با افزایش ارتفاع با یک آهنگ کندتری کاهش می یابد و یک نمایه دمایی وابسته به ارتفاع در طول روز تشکیل می شود، در حالی که در شب، همواره تشعشعات طول موج بلند از سطح زمین به آسمان می روند.

هوای بالای زمین در اثر تماس با هوای سرد سطح زمین، سرد می شود و چون از هوای گرم صعود کرده در طول روز، سنگین تر می باشد در نزدیکی سطح زمین باقی می ماند. این مسئله باعث می شود که در شب دمای زمین در مقایسه با دمای هوای بالای آن کمتر باشد. به این حالت که با افزایش ارتفاع از سطح زمین دما بیشتر می شود وارونگی دمایی در نزدیکی زمین اطلاق می شود. در چنین شرایطی هوای سردتر در زیر هوای گرم تر قرار می گیرد.

در نتیجه ایجاد وارونگی دمایی، دمای هوا در چند متری بالای سطح زمین برعکس قاعده کلی (افزایش ارتفاع سبب کاهش دما می گردد) افزایش یافته و در بالاتر از این ارتفاع ویژه، دمای هوا مانند نمایه (پروفیل) روزانه به کندی کاهش می یابد که به نمایه شبانه یا نمایه اینورژن (inversion) معروف است.

بطور کلی ارتفاع اینورژن در مرازع حدود ۸ تا ۱۵ متر می باشد.

۱-۳) وضعیت گرمایی گیاه و بیلان انرژی تشعشعی

زمین در نتیجه وجود بیلان انرژی مثبت در طول روز (گرمای گرفته شده بیش از گرمای از دست رفته می باشد.) و توسط قسمتی از انرژی خورشیدی که به سطح خاک می رسد، گرم می شود و مقداری گرما نیز از این طریق به اعماق خاک هدایت می شود. اما در موقع غروب خورشید و نزدیک شدن شب، انتشار تشعشع گرمایی یا از دست رفتن گرما از سطح زمین (از سطح خاک، آب، پوشش گیاهی و ...) از طریق تشعشع

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

(موج بلند) سبب سرد شدن آن و باعث سرد شدن لایه هوای مجاور خود و لایه های بالاتر از خود می شود و موجب تولید لایه های سرد و وقوع سرد شدن تشعشعی می شود و حتی ممکن است منجر به وقوع یخ زدگی شود.

دلیل این امر این است دمای خاک کمتر از هوای مجاور آن بوده، انرژی از طریق جابجایی از خاک گرم به هوای نسبتاً سرد مجاور آن منتقل می شود. بدین ترتیب هوای مجاور سطح زمین گرم شده و همزمان به لایه های بالاتر صعود می کند و هوای سرد جای آن را می گیرد. این فرآیند به طور مداوم در سطوح پایینی جو زمین تکرار می شود.

به هنگام شب، گرما به صورت تشعشع طول موج بلند از زمین به فضا منعکس می شود و کسری از انرژی دریافتی از خورشید به صورت طول موج بلند (مادون قرمز) از آن خارج می شود. از طرفی در هنگام شب، میزان تابش ورودی به سطح زمین کم است، بنابراین به دلیل بیشتر بودن میزان هدر رفت گرما و ادامه این وضعیت تا طلوع آفتاب، در شب به تدریج زمین سرد شده و در نزدیکی های صبح با وقوع حداکثر کاهش دما، حداقل دمای لازم برای بروز تنش سرما، ایجاد می شود. به همین دلیل است که دماهای حداقل، معمولاً صبح اتفاق می افتد.

وجود پوشش ابر باعث کاهش سرد شدن در شب می شود، زیرا ابرها قسمتی از تشعشعات نامرئی باز تابیده شده از سطح زمین را جذب می کنند و بخشی از آن را مجدداً به زمین باز می گردانند.

بروز سرمای تشعشعی به ویژه در فصل سرد، سبب وقوع دمای بحرانی و بروز یخ بندان در منطقه می شود که از آن به یخ بندان تشعشعی یاد می کنند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۱-٤) بیلان انرژی در یک شب یخبندان

در شرایط وقوع یخبندان های تشعشعی، انرژی از طریق تشعشع از سطح خاک به هدر می رود. انرژی از سه طریق تشعشع رو به پایان آسمان، هدایت گرما به بالا در لایه های خاک و جابجایی هوای گرم به گیاهان سرد، برای گیاهان تأمین می شود. در شرایط صاف بودن آسمان، مقدار گرمایی که هدر می رود بیش از گرمایی است که از طریق این فرآیندها تأمین می شود.

جدول(۱-۱) بیلان انرژی شبانه را در یک باغ مرکبات به عنوان نمونه نشان می دهد که مقادیر عددی آن در سایر گیاهان هم، مشابه با همین مقادیر است. هدر رفت گرما در جدول(۱-۱) نشان دهنده کاهش دما در باغ است.

جدول(۱-۱): بیلان گرمایی باغ مرکبات در یک شب یخ بندان

انتقال گرما	هدررفت انرژی*
از خاک به گیاه (هدایت)	۲۸
از هوا به گیاه (جابجایی)	۳۹
تشعشع ورودی (از آسمان)	۲۳۰
تشعشع خروجی (از باغ)	-۳۱۵
بیلان انرژی خالص (از دست رفته گیاه)	-۱۸

* (وات بر متر مربع)

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

در صورت عدم وقوع تراکم، انجماد و یا تبخیر در باغ میزان بیلان تشعشعی به مقدار ۱۸- وات بر متر مربع می رسد، در حالی که اگر هوای باغ ابری و یا مه آلود باشد، بسته به میزان ذخیره گرمایی خاک و سرعت جریان باد، میزان انتقال گرما و اجزائ بیلان انرژی تغییر می کند.

در شرایط ابری یا مه آلود بودن هوا، تشعشع روبه پایان، بسته به دمای ابرها و مه، افزایش می یابد و هدر رفت انرژی کاهش می یابد یا به صفر می رسد.

در این شرایط به دلیل افزایش انرژی ورودی به باغ به میزان حدود ۲۳۰ (وات بر متر مربع) همواره دمای هوا از شرایط هوای صاف بیشتر است.

بنابراین با ایجاد مه مصنوعی در باغ می توان میزان انرژی ورودی به باغ را افزایش داد و از کاهش یا تغییر میزان انرژی خالص از دست رفته (۱۸- وات بر متر مربع) جلوگیری نمود. در جریان یخ بندانهای تشعشعی، هنگامی که سرعت باد به بیش از ۲ متر بر ثانیه (۵ مایل بر ساعت) برسد، انتقال گرما از طریق جابجایی به اندازه کافی افزایش می یابد که برای جبران گرمای از دست رفته، کافی است.

گرمای نهان هم عاملی است که فقط در شرایط وجود آب اهمیت پیدا می کند و عموماً نقش آن بجز در مواردی که از آبیاری برای حفاظت در برابر یخ بندان استفاده می شود، در سایر موارد نادیده گرفته می شود.

۱-۲) پیش بینی تاریخ وقوع یخبندان

روش های مختلفی برای کنترل دما در گیاهان زراعی و باغی وجود دارد. بسیاری از روش ها و تجربیات مبتنی بر پیش بینی های هواشناسی کشاورزی در مناطق سرد می باشد. این پیش بینی ها با هدف حفاظت گیاه در طول دوره رویش از مرحله کاشت تا برداشت و نهایتاً افزایش تولیدات کشاورزی انجام می شود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بررسی روابط موجود بین پدیده های مختلف هواشناسی کشاورزی می تواند معیار اصلی پیش بینی های دراز مدت باشد. برای پیش بینی شرایط رویشی گیاهان در آینده در یک منطقه خاص باید ویژگی عوامل جوی در دراز مدت در این مناطق تجزیه و تحلیل شود. برای این منظور باید از اطلاعات دیده بانی هواشناسی و تجزیه و تحلیل های بعدی آن آگاه بود.

دیده بانی های هواشناسی معمولاً به صورت قسمتی از یک شبکه عظیم کشوری یا ناحیه ای و در شرایطی استاندارد تهیه و بیان می شوند. این وظیفه سنگین توسط سازمان جهانی کشاورزی (WMO)، در دنیا نظارت و پیگیری می شود. در زمینه کشاورزی نیز به منظور انجام مشاهدات منطق با استانداردها، متخصصین این سازمان جزئیات مفصلی از مکان و چگونگی نصب ابزارهای مربوط به عملیات هواشناسی کشاورزی در قالب بولتن ها و کتابچه ها ارائه نموده اند. امروزه روش های مختلفی برای تعیین دماهای بحرانی و محاسبه احتمال تاریخ وقوع آنها وجود دارد، که از جمله آنها به نمودارها، فرمول های تجربی و علمی و جداول مختلف اشاره کرد.

به عنوان نمونه در جدول (۱-۲) مقادیر دماهای بحرانی برای گیاهان مختلف نشان داده شده است.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

جدول(۱-۲): میزان مقاومت برخی از گیاهان به دماهی پایین در اقلیم های مختلف

گیاه	دمای بحرانی* جهت بروز سرما
مناطق گرمسیری	
درختان	۲- تا ۵+
جنگل‌های در حال رشد	۲- تا ۵+
گیاهان مناطق کوهستانی	۱۰- تا ۵-
مناطق نیمه‌گرمسیری	
گیاهان چوبی	۱۲- تا ۸-
نخل‌های نیمه‌گرمسیری	۱۴- تا ۵-
گیاهان گوشتی	۱۰- تا ۵-
گرامینه‌ها	۳- تا ۱-
مناطق معتدله	
گیاهان همیشه سبز چوبی	۱۵- تا ۶-
درختان خزان‌دار	۲۵- تا ۱۰-
درختچه‌های پاکوتاه	۳۰- تا ۲۰-
درختان خزان‌دار زمستانه و درختچه‌های پرانتشار	۴۰- تا ۲۵-
گیاهان علفی آفتاب‌دوست	۲۰- تا ۱۰-
گیاهان علفی سایه‌دوست	۲۰- تا ۱۰-
گیاهان آب‌زی	۱۰-
مناطق دارای زمستان‌های سرد	
مخروطیان همیشه سبز	۹۰- تا ۴۰-
درختان پهن‌برگ **	۱۹۶-
درختچه‌های پاکوتاه مناطق قطبی و آلپی	۷۰- تا ۳۰-
گیاهان علفی کوهستان‌های مرتفع و قطبی	۱۹۶- تا ۳۰-**

*درجه سانتی‌گراد، **جوانه‌های رویشی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

فصل دوم:

راههای موجود مقابله با سرمازدگی درختان

مقدمه

تجارب و دستاوردهای عملی در مقابله با سرما و یخ زدگی را می توان به سه دسته کلی بر اساس ساز و کار اجتناب از نتایج مخرب سرما و یخ زدگی گیاهان (به ویژه سرما و یخ زدگی بهاره) تقسیم نمود. این سه استراتژی عبارتند از:

الف) فرار

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

ب) کاهش هدر رفت گرما

ج) افزایش گرما

اکثر روشهای مؤثر فعال (کوتاه مدت) و روش های غیرفعال (دراز مدت) معرفی شده، بر اساس استراتژی کاهش هدر رفت گرما و افزایش گرما استوار می باشند. در شب های وقوع یخبندان، کشاورزان باید از عملیاتی که تولید و تشدید کنندهٔ انرژی است (روش های فعال) برای جایگزینی انرژی طبیعی هدررفته استفاده نمایند.

در روش های فعال، کشاورزان در طول دوره یخ بندان از طریق جایگزینی روش های گرمایی، جلوگیری از افت پرتوهای گرمایی و یا با استفاده از انرژی خارجی، گیاهان خود را در برابر خطر سرمازدگی حفاظت می کنند.

برخی از روش های کوتاه مدت مبتنی بر استفاده از روش های افزایش گرما می باشند. افزایش گرما با استفاده از بخاری ها، غرقاب کردن، آبیاری بارانی، حرکت مصنوعی هوا به وسیله ماشین باد و یا پرواز بالگردها بر فراز مزارع و باغ ها انجام می شود. با استفاده از بخاری ها، ماشین های مولد باد و یا آبیاری می توان در شب یخ بندان انرژی تلف شده در مزرعه و یا باغ را از طریق صرف انرژی، جایگزین نمود. روشهای حفاظت فعال در بعضی مواقع بازدهی اقتصادی کافی ندارند.

برخی دیگر از این روش ها مبتنی بر کاهش هدر رفت گرما با استفاده از پوشش مناسب می باشند.

بازدهی هزینه صرف شده جهت حفاظت گیاهان در برابر سرما و یخ زدگی، به فراوانی دفعات وقوع سرما و یخ بندان، هزینه روش مورد استفاده برای تولید گیاه و ارزش اقتصادی محصول، بستگی دارد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۲-۱) روش های کوتاه مدت

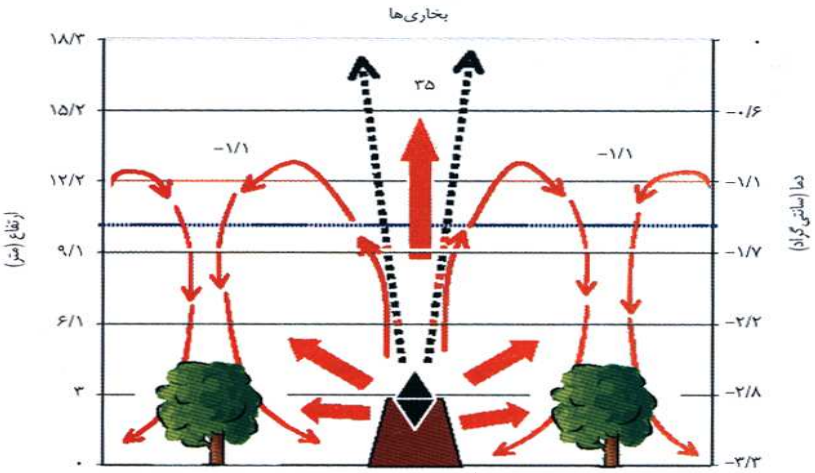
۲-۱-۱) بخاری ها:

از بخاری ها یا شعله های آتش می توان جهت جبران گرمایی که از طریق تشعشع از دست می رود استفاده نمود. سالهاست از بخاری به منظور حفاظت گیاهان زراعی و باغی در مقابل صدمه حاصل از سرما و یخ زدگی تشعشعی استفاده می شود.

میزان استفاده از بخاری در سطح تجاری برای حفاظت از سرما و یخ زدگی بستگی به هزینه سوخت آن دارد. قبل از بکارگیری این دستگاه، بایدکلیه هزینه ها به دقت ارزیابی و محاسبه شود. بالا بودن هزینه سوخت آنها، این وسیله را به نوعی وسیله گران قیمت تبدیل کرده است. این وسیله بیشتر برای باغ هایی که در آنها درختان میوه، قرار دارند، استفاده می شود و کارآیی آن در مقایسه با استفاده در مزارعی که در آنها سبزی تولید می شود، بیشتر است. سوخت مورد استفاده آنها گازوئیل، پرویان، گاز طبیعی و یا نفت است. بهترین زمان استفاده از بخاری ها، هنگامی است که شرایط وارونگی دمایی حاکم باشد. اگر در باغ یا مزرعه وارونگی دمایی موجود باشد، پخش گرمای مستقیم می تواند زمین و گیاه را گرم کند. بخاری ها با ایجاد تشعشع مستقیم و از طریق به هم زدن هوا در لایه وارونگی دمایی، باعث حفاظت گیاهان موجود در باغ و یا مزرعه از خطر سرما و یخ زدگی می شوند. به گونه ای که وقتی بخاری ها در باغ روشن می گردند، هوای گرم و سبک آنقدر به طرف بالا (تا ارتفاعی که دمای آن با محیط یکسان شود) صعود می کند که هوای گرم در حال صعود به تدریج خنک می گردد. پس از این حادثه هوای پخش شده به صورت چرخشی به سمت پایین کشیده می شود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

شکل (۲-۱) نمودار شماتیک برای نشان دادن تأثیر حاصل از یک بخاری آتشی بر دمای هوا در شرایط وجود وارونگی دمای در باغ است.



شکل(۲-۱): تاثیر انرژی حاصل از یک بخاری آتشی بر دمای هوا در شرایط وجود وارونگی دمایی در باغ

به منظور گرم کردن هوای سرد ورودی به باغ توصیه می شود تعدا بخاری ها در طرفی که باد سرد وارد باغ یا مزرعه می گردد، بیشتر باشد. همچنین باید بخاری ها آنقدر روشن بمانند تا دما به حد بحرانی نرسد. بخاری های بزرگ معمولاً به سرعت هوا مجاور و بالای خود را در سطح وسیع گرم می کنند و هوای گرم تولید شده به دلیل سبکی به طرف بالا صعود و از دسترس گیاه خارج می شود. به عبارت دیگر اگر وارونگی دمایی ضعیف باشد، هوای گرم شده به ارتفاعات بالایی سقف وارونگی دمایی انتقال یافته و روند چرخشی دما در باغ یا مزرعه پدید نمی آید. بنابراین در شرایطی که وارونگی دمایی وجود نداشته باشد و یا حتی ضعیف باشد بکارگیری بخاری دارای راندمان کمی است.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

برای کارآیی بیشتر این روش، لازم است از تعداد زیادی بخاری کوچک که بطور یکنواخت در بین گیاهان باغ توزیع شده اند استفاده شود (شکل ۲-۲)

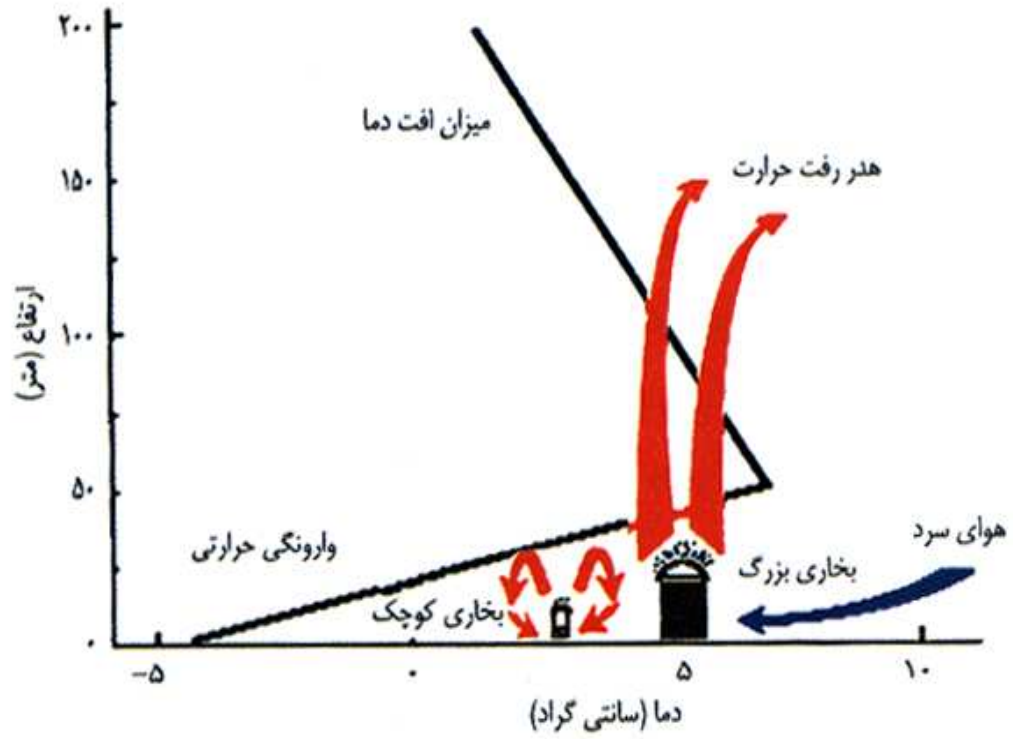
در زیر نکاتی در رابطه با صرفه جویی در مصرف انرژی بخاری ها ارائه شده است.

۱- هر چند وقت یکبار دودکش ها و دیواره های آنها را تمیز کنید.

۲- به تعداد کافی ترموگراف و یا دماسنج در سطح باغ نصب شود.

۳- برای محافظت از قسمت های مرزی باغ باید بخاری هایی را در قسمت های کناری بویژه در سمت شمال و غرب قرار داده شود.

٤- بخاری ها هنگامی که دمای هوا یک یا دو درجه بالای دمای کشنده برای برگ ها، شکوفه ها یا جوانه ها است، روشن شوند.



جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

شکل(۲-۲): تصویر وارونگی دمایی در شرایط یخ بندان تشعشعی و این حقیقت که بخاری های کوچک هوای زیر لایه وارونگی را به گردش در می آورند، در حالی که بخاری های بزرگ گرمای زیادی را در بالای این لایه از دست می دهند و باعث زهکشی هوای سرد از بیرون، به منطقه گرم می شوند.

۲-۱-۲) روش غرقاب کردن خاک

آبیاری سطحی(غرقابی و شیاری) روشی است که معمولاً برای محافظت در برابر یخ زدگی استفاده می شود. از قدیم تا کنون باغداران و زارعین از غرقاب کردن خاک که اساس آن افزایش ظرفیت و هدایت گرمایی خاک و آزاد سازی گرمای نهان آب در زمان یخ بندان می باشد، استفاده می کنند.

در نتیجه آبیاری سطح، آب با خاک سرد تماس حاصل نموده، هم زمان گرمای آن آزاد می شود. این گونه گرما از طریق جابجایی توسط آب و هم از طریق تشعشع رو به بالا افزایش می یابد و می تواند باعث حفاظت گیاهان از یخ زدگی شود.

در استفاده از این روش باید آب کافی در دسترس باشد تا در صورت نیاز به توان غرقاب کردن و یا آب پاشی باغ یا مزرعه را در شب های بعدی تکرار نمود. به علت مرطوب شدن سطح خاک و گیاه در شب یخ بندان، در روز بعد میزان تبخیر بیشتری انجام می شود و در نتیجه مقدار زیادی از انرژی خورشیدی صرف عمل تبخیر آب می شود و تنها مقدار کمی از انرژی صرف گرم شدن هوا و خاک می گردد. بنابراین گرمای ذخیره شده در خاک برای آزاد شدن در شب بعد کافی نخواهد بود و در شب دوم اگر آب لازم برای غرقاب کردن مجدد موجود نباشد، خطر سرمازدگی بیشتر از شب قبل خواهد بود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۲-۱-۳) آبیاری بارانی:

در روش آبیاری بارانی در نتیجه انجماد آب روی گیاهان و تشکیل لایه های نازک یخ، به ازای هر گرم آب در حال یخ بستن حدود ۸۰ گالری در سطح برگ آزاد می شود. گرمای آزاد شده از آب باعث حفظ دمای برگ ها در محدوده ی دمایی بین ۱ تا ۲ درجه سانتی گراد یا کمی بیشتر می شود.

بنابراین منبع اصلی گرمای حاصل از آبیاری، زمانی است که آب به حالت یخ در می آید. (گرمای نهان ذوب) تا مادامی که ذرات آب به یخ زدن ادامه می دهند دمای مخلوط آب و یخ در حدود صفر درجه سانتی گراد باقی می ماند و در نتیجه آزاد شدن انرژی، دما در سطح برگ بالا می رود و سپس تا حد دمای دماسنج تر کاهش می یابد. این مقدار گرمای آزاد شده می تواند باعث حفاظت گیاه از یخ زدگی گردد. اما چون دمای گیاه بعد از مرطوب شدن کمتر از دمای هوا می گردد (دمای دماسنج تر همیشه کمتر و یا مساوی دمای هواست.)، لازم است آبیاری بارانی در ساعاتی که خطر یخ زدگی وجود دارد ادامه یابد. در مواردی که سرعت باد بالا و یا رطوبت نسبی محیط کم باشد، آب از سطح گیاه تبخیر می گردد و سرد شدن تبخیری رخ می دهد. عمل تبخیر خود موجب کاهش دمای هوا و سطوح گیاهی می شود.

در بکارگیری این روش باید به مسائل جنبی جمع شدن آب زیاد در روی زمین و شکستن شاخه ها در اثر سنگین شدن دقت نمود، باید در عین حال برنامه ریزی به گونه ای باشد که مقدار آب منجمد شده بیشتر از مقدار آب تبخیر شده باشد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۲-۱-٤) سیستم SIS :

SIS وسیله ای است که بصورت انتخابی لایه های هوای سرد را از داخل باغ زهکشی و آن را به سمت بالا و به خارج از محیط باغ می راند. هوای سرد زهکشی شده، درون لایه های وارونگی پراکنده می شود و در نتیجه هوای گرم جایگزین هوای سرد زهکشی شده می شود. این دستگاه قابلیت زهکشی هوای سرد از مسافت های دور و بیرون راندن آن به خارج از محیط باغ را از طریق نیروی فیزیکی دارا است. هوای سرد که از ارتفاعات به سمت پایین جریان می یابد، به صورت انتخابی توسط دستگاه SIS زهکشی می شود و بدین ترتیب از تجمع هوای سرد در مناطق پست تر و آسیب دیدن گیاهان واقع در این مناطق جلوگیری می شود.

۲-۱-۵) ماشین های مولد باد

ماشین های مولد باد نیز همانند بخاری ها، بیشتر در باغ های میوه دیده می شوند، با این حال برای حفاظت از مزارع سبزی نیز مفید می باشند.

استفاده از این سیستم خیلی قابل اعتماد نمی باشد و فقط در شرایطی می توان استفاده نمود که یخ بندان های تشعشعی وجود داشته باشد، یعنی سرعت باد کمتر از ۵ مایل در ساعت باشد. با این حال چون هزینه استفاده از این روش حدود ۲۰ درصد هزینه نصب و بکارگیری بخاری است، استفاده از این روش رایج تر می شود. بکارگیری توام بخاری و ماشین های مولد باد در باغ یا مزرعه نتایج بهتری داشته است. باید توجه داشت اگر عامل یخ بندان وزش بادهای سرد در منطقه باشد، تنها به کمک بخاری می توان وضعیت گرمایی گیاهان را بهبود بخشید.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

استفاده از ماشین های مولد باد تنها در صورت وجود وارونگی دمایی در باغ یا مزرعه نتیجه بخش خواهد بود. اگر سرعت باد بیش از ۲/۵ متر بر ثانیه باشد، در این حالت وارونگی دمایی ضعیف است و به ماشین باد نیز خسارت وارد می شود. به کمک ماشین باد در صورت وجود وارونگی قوی در شب، حداکثر می توان ۵ درجه سانتی گراد دمای باغ و مزرعه را افزایش داد.

۲-۱-٦) دستگاههای مولد مه

مه طبیعی برای تأمین حفاظت گیاه در برابر یخ زدگی مؤثر شناخته شده است. مه باعث کاهش از دست رفتن گرما از سطح خاک و گیاه به جو می شود. مه طبیعی به عنوان سدی در برابر هدر رفتن گرما از طریق تشعشع عمل می کند و از این نظر مشابه لایه های ابر می باشد. به هنگان سرد شدن تشعشعی هوا، مه می تواند تا حدود ٤ درجه سانتیگراد گرما تأمین نموده، از این طریق باعث حفاظت گیاه در برابر سرما شود.

به وسیله لوله های نازل دار مخصوص که اعمال فشار زیاد در آنها امکان پذیر باشد و یا به کمک موتورهای جت می توان مه تولید نمود.

۲-۱-۷) بال گردها:

وقتی هدف حفاظت از چندین مکان بطور توام باشد، از بال گرد استفاده می شود. وقتی وارونگی دمایی قوی وجود داشته باشد، می توان برای هدایت هوای گرم سقف لایه وارونگی دمایی به پایین، از بال گرد استفاده نمود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۲-۲) روش های کاهش هدر رفت گرما

از ساختمان ها و پوشش های متنوع، برای حفاظت درختان چند ساله، درخچه ها، گیاهان یک ساله و سبزیجات در مقابل تنش سرما و یخ زدگی استفاده می شود که از جمله به موارد زیر می توان اشاره کرد:

۲-۲-۱) ساختمان های حفاظتی در برابر سرما

۲-۲-۲) استفاده از پوشش مناسب ساده، کلاهک های مخروطی شکل کاغذی یا پلاستیکی

۲-۲-۳) استفاده از پوشش های ردیفی

۲-۲-٤) استفاه از کپه خاک به عنوان پوشش

۲-۲-۵) استفاه از پوشش های حاوی مایعات

۲-۲-٦) پوشش های فایبرگلاس

۲-۲-۷) ورق های فایبرگلاس

۲-۲-۸) ورق های سخت پلی استیرن: با جدار نازک و با جدار ضخیم

۲-۲-۹) ورقه های پلی اتیلن سلولی

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

فصل سوم:

طراحی دستگاه جدید

مقدمه

هر کدام از روش ها و دستگاه های موجود برای جلوگیری از سرمازدگی در مزارع و باغ ها دارای معایبی می باشند که در ادامه به مواردی از آنها اشاره شده است.

۳-۱) روش استفاه از بخاری:

در این روش مقدار انرژی زیادی صرف می شود تا کل هوای زیر ناحیه وارونگی دمایی گرم شود که فضایی به مساحت سطح باغ و ارتفاع ۸ تا ۱۵ متر می باشد. از این رو روش استفاده از بخاری وقتی جوابگوی نیاز ما می باشد که لایه وارونگی دمایی پایدار و سرعت باد بسیار کم باشد. (کمتر از ۵ مایل در ساعت)

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

همچنین از آنجایی که مصرف سوخت بخاری ها بیشتر گازوئیل و مواد نفتی است و این سوخت به دلیل طریقه مصرف در بخاری ها بیشتر نیم سوز می شود، آلودگی زیست محیطی بسیار زیادی تولید می کند.

مشکلات لوله کشی در سطح باغ، رساندن سوخت به بخاری ها، نگهداری و تمیز کردن آنها و روشن کردن همه آنها نیز از معایب دیگر این روش محسوب می شود.

۳-۲) استفاده از ماشین باد

در این روش همانطور که در فصل قبل توضیح داده شده است، با استفاده از هوای گرم در لایه وارونگی دمایی فضای باغ گرم می شود که حتی در شرایط پایدار هوا نیز قسمت هایی از باغ دچار سرمازدگی می شوند. بنابراین این روش قابل اعتماد نمی باشد و در مواقعی که باد بوزد از آن نمی توان استفاده کرد.

۳-۳) روش های غرقاب کردن و آب پاشی:

این روش ها به دلیل کمبود آب در بیشتر نواحی و مشکلات سیستم های آب پاشی و احتمال تشدید یخ بندان نیز روش قابل اطمینانی نمی باشند.

روش های کاهش هدر رفت گرما

از مشکلات این روش ها نیز می توان به صرف نیروی انسانی بسیار زیاد، مصرف بالای مواد پوششی و غیر عملی بودن اجرای آن برای درختان اشاره کرد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

با توجه به معایب ذکر شده برای روش های موجود، پارامترهایی که برای یک طرح جدید باید مـدنظر قـرار داد را می توان در موارد زیر خلاصه کرد:

۱- مصرف انرژی کم

۲- هزینه اولیه مناسب

۳- قابل اطمینان بودن و جواب دهی در هر شرایط آب و هوایی

٤- حمل، نصب و جمع آوری آسان با کمترین نیروی کار انسانی

۵- روشن و خاموش شدن خودکار با توجه به تغییرات دمای هوا بدون دخالـت کشـاورز و کـاهش خطـای انسانی

٦- نگهداری و تعمیرات آسان

بنابراین سعی شده است در طرح جدید موارد بالا حتی الامکان رعایت شود.

۳-۵)طراحی دستگاه جدید:

دستگاه مورد طراحی شامل ۵ قسمت اصلی زیر می باشد.

۱- چهار پایه: که دیگر قسمت ها روی آن سوار می شوند.

۲- بدنه اصلی: این قسمت به عنوان مخزن مکش هوای مورد نیاز در نظر گرفته شده است.

۳- فن: که وظیفه مکش هوا و عبور آن از روی المنت ها را بر عهده دارد.

٤- المنت برقی: این قسمت برای تامین انرژی گرمایی مورد نیاز تعبیه شده است.

۵- سر چرخان: که هوای گرم را به اطراف پخش می کند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

شکل قسمت های مختلف دستگاه و اندازه طراحی شده برای آنها در ضمیمه الف آورده شده است.

۳-۵-۱) طراحی بدنه اصلی:

برای ساخت بدنه اصلی، طرح اولیه یک مخروط ناقص بود، که برای ساخت مخروط ،نیاز به دستگاه های پیشرفته ی خم کردن ورق (نورد مخصوص) می باشد که در کارگاه های کوچک ورق کاری امکان انجام این عملیات نمی باشد. بنابراین برای ساخت بدنه اصلی طرح یک هرم ناقص در نظر گرفته شده است که ساخت آن راحت تر و سریع تر از یک استوانه ناقص است.

۳-۵-۲) انتخاب فن:

یکی از پارامترهای اصلی طراحی دستگاه مورد نظر مقدار دبی هوای گرم خارج شده از دستگاه، برای پوشش مساحت ناحیه مورد نظر در اطراف دستگاه (برد هوای گرم) به منظور گرم کردن درختان می باشد. ولی از آنجایی که حل تحلیلی دقیق و حتی تقریبی برای این نوع مسائل (تخلیه یک سیال تراکم پذیر (هوای گرم) در محیط(هوای سرد)) پیدا نشد، با فرض بر اینکه دبی تولید شده توسط فن بتواند جوابگوی نیاز ما باشد (شعاع ۵ تا ٦) و با در نظر گرفتن اندازه دستگاه، از جدول زیر (جدول۳-۱)، در بین فن های با قطر ٤۰۰ میلی متر، با توجه به نسبت بهینه فن (نسبتی که با دبی تولیدی رابطه مستقیم و با توان مصرفی فن رابطه عکس دارد،یعنی بیشترین تولید دبی با توجه به کمترین توان مصرفی را داشته باشد)، فن مدل VIE-40L4S تولید شرکت دمنده (WWW.DAMANDEH.COM) انتخاب شده است.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

جدول(۳-۱): فن های به قطر ٤٠٠ mm با ولتاژ ۲۲۰ ولت

model	fan dia.(mm)	power	r.p.m	m^3/h	pipe dia.(mm)	V_1 (m/s)	نسبت دبی به توان
VIE-40L4S	400	140	1300	3500	200	7.74	25
VIE-40T4S	400	230	1400	4350	200	9.62	18.91
VID-40D4S	400	150	1430	3000	200	6.63	20
VID-40D2S	400	380	2700	5100	200	11.28	13.42

فن انتخاب شده با برق مصرفی ۲۲۰ ولت کار می کند. درصورت نیاز، با استفاده از جدول زیر (جدول۳-۲)، می توان یک فن با برق مصرفی ۳۸۰ ولت انتخاب نمود.

جدول(۳-۲): فن های به قطر ٤٠٠ mm با ولتاژ ۳۸۰ ولت

model	fan dia.(mm)	power	r.p.m	m^3/h	pipe dia.(mm)	V_1 (m/s)	نسبت دبی به توان
VIE-40L4T	400	180	1330	3600	200	7.96	20
VIE-40T4T	400	250	1400	4350	200	9.62	17.4
VID-40D4T	400	150	1450	3050	200	6.75	20.33

برای انتخاب اندازه هایی دیگر از قطر فن می توان به کاتالوگ فن های شرکت دمنده (ضمیمه ب) مراجعه کرد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۳-۵-۳) انتخاب المنت برقی:

معیار انتخاب المنت مورد نیاز در بازار، توان مصرفی آن می باشد. بنابراین با در نظر گرفتن فرضیات زیر، توان مصرفی مورد نیاز برای انتخاب المنت برقی با استفاده از معادلات ساده ترمودینامیکی محاسبه شده است:

فرضیات:

۱- تمامی گرمای تولید شده به هوای خروجی داده شود. (با توجه به اینکه گرمای هدر رفته نیز در اطراف دستگاه پخش می شود، این فرض خیلی دور از واقعیت نیست.)

۲- تغییرات دمای هوای عبوری از روی المنت ها، ۳ درجه سانتی گراد فرض شده است.($\Delta\theta$=۳)

۳- چگالی هوا $\rho = ۱.۱۶۹ \quad (Kg/m^3)$

٤- ضریب گرمایی ویژه هوا $C_p=1.004 \quad (kJ/kg^\circ k)$

۵- دبی هوای خروجی که از جدول فن ها به دست آمده است $Q_{flow}= 3500 \quad (m^3/h)$

معادله (۳-۱): توان مصرفی $P= \dot{m} * C_p * \Delta\theta$

معادله (۳-۲) $\dot{m}= Q_{flow} (m^3/h) * (1h/3600s) * \rho (Kg/m^3)$

$\dot{m}= 3500*(1/3600)*1.169=1.136v \ (kg/s)$

$>> P= 1.136*1.004*3=3.422 \quad kW$

با توجه به توان مصرفی بدست آمده، المنت برقی مورد نیاز تهیه شده است. که مشخصات آن درضمیمه ج آورده شده است.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

انرژی مصرفی دستگاه انرژی الکتریکی می باشد. واضح است که هزینه مصرف انرژی الکتریکی زیاد می باشد. ولی از آنجایی که دستگاه بگونه ای طراحی شده است که می تواند مرحله به مرحله روشن شود، یعنی با کاهش دما و تحریک سنسورهای نصب شده درون باغ، ابتدا فن ها روشن می شوند و اگر کاهش دما ادامه داشت سپس المنت ها روشن می شوند و آنگاه اگر دمای باغ به چند درجه بالاتر از دمای بحرانی رسید همه دستگاه ها خاموش می شوند، می توان انتظار داشت مصرف انرژی به کمترین مقدار مورد نیاز جهت جلوگیری از بروز سرمازدگی برسد و هزینه های بالای مصرف انرژی الکتریکی را جبران نماید.

۳-۵-٤) طراحی سر چرخان:

برای پخش کردن هوای گرم خروجی به اطراف سه روش زیر قرار مد نظر قرار داده شد:

۱- استفاده از یک یک موتور الکتریکی و تسمه و پولی یا جعبه دنده برای چرخاندن سر

۲- استفاده از نیروی محرکه فن و تسمه و پولی یا جعبه دنده برای چرخاندن سر

۳- استفاده از مومنتم هوای خروج برای چرخاندن سر

که با توجه به هزینه ساخت اولیه و سادگی طراحی، روش سوم مناسب تر تشخیص داده شده است.کل این قسمت با یک یاتاقان کف گرد روی میله ای که به بدنه اصلی وصل است، سوار می شود. و دو غلتک برای حفظ تعادل، در قسمت پایین تعبیه شده است. شکل ونقشه های این قسمت در ضمیمه الف آورده شده است.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

فصل چهارم:

روش های اندازه گیری دما در باغ یا مزرعه

مقدمه

در این فصل سعی بر آن شده است تا برخی از دستگاه ها و روش های اندازه گیری دما که می توان به عنوان سنسورهای دمایی در سطح باغ یا مزرعه نصب شود و از آن به منظور کنترل خودکار دستگاه طراحی شده استفاده کرد، معرفی شود.

اگر چه در برخی از مناطق دما و دیگر پارمترهای هوا شناختی در ایستگاه های هواشناسی و یا ایستگاه های اختصاصی هواشناسی کشاورزی اندازه گیری می شود، برخی از زارعین و باغداران ترجیح می دهند از تغییرات دمایی محیط مزرعه یا باغ خود آگاه باشند. حتی برای اکثر محققین که با آزمایش های زراعی یا باغی سروکار دارند، دانستن میزان دمای محل آزمایش یا محیط اطراف گیاه خود برای تجزیه و تحلیل های نتایج آزمایشی یک ضرورت تلقی می شود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

در این رابطه دماسنج های مزرعه ای، باغی و گلخانه ای زیادی طراحی و ساخته شده است. اصول کار این دماسنج ها، بر اساس دماسنج جیوه است، اما از نظر ساختاری با این دماسنج ها کمی متفاوت هستند. مثلاً در طراحی آنها سعی شده است باغدار بتواند از راه دور مقدار دما را بخواند.

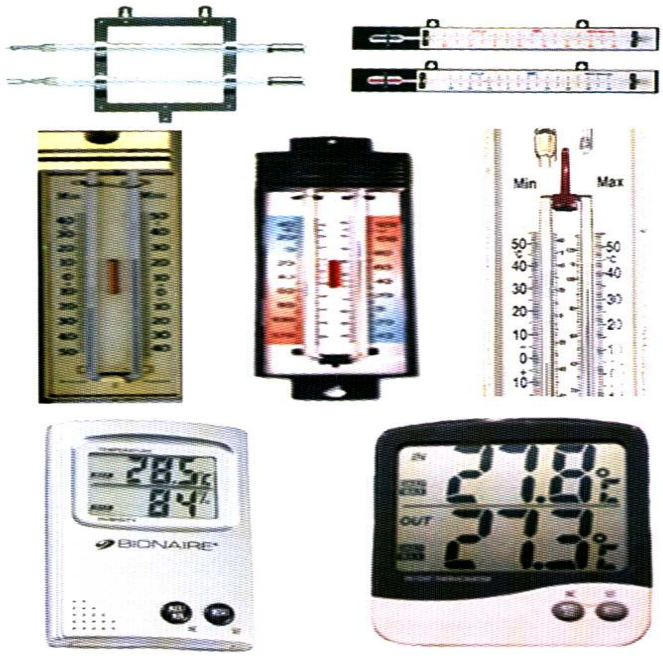
اغلب نیاز است به منظور آگاهی از مراحل فنولوژی و رشد گیاهان، تخمین تاریخ وقوع سرما، پیش بینی مقدار تبخیر و تعرق، طغیان بیماری ها و آفات و در یک کلام برای انجام برنامه ریزی های کشاورزی علاوه بر اندازه گیری دما معمولی هوا، دمای حداکثر و حداقلی که در طول یک شبانه روز اتفاق می افتد اندازه گیری شود. برای این کار از دماسنج های حداقل حداکثر استفاه می شود.در شکل(٤-١)برخی از نمونه های این نوع دماسنج که در بازار وجود دارد و در مزارع و باغات در عمل قابل استفاده است، نشان داده شده است.

دماسنج حداکثر تقریباً مشابه دماسنج معمولی است، با این تفاوت که لوله مویین آن در محلی که به مخزن منتهی می شود بسیار باریک شده است. وقتی دما بالا می رود، در نتیجه نیروی حاصل از انبساط حجمی، جیوه در داخل مخزن منبسط و به قسمت بالای لوله رانده می شود و ارتفاع جیوه در لوله افزایش می یابد. با کاهش دما، مایع داخل مخزن منقبض می شود، اما به دلیل باریک بودن لوله، از برگشت مایع به داخل مخزن ممانعت می شود و سطح مایع در محلی که بالاترین دما اتفاق افتاده است، ثابت باقی می ماند.

در دماسنج حداقل از خاصیت پایین تر بودن نقطه انجماد الکل (۱۳۰- درجه سانتی گراد) استفاده و به جای مایع جیوه، از این مایع در ساختمان دماسنج حداقل استفاده می شود، همچنین در داخل لوله مویین آن، یک سوزن شیشه ای که دو سر آن گرد است، قرار دارد. از این سوزن به عنوان شاخص استفاده می شود. با کاهش دما و انقباض مایع، سطح بالای الکل در داخل لوله مویین تحت تأثیر نیروی کششی باعث کشاندن

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

شاخص سوزنی به طرف پایین می شود. با افزایش دما الکل از اطراف شاخص سوزنی عبور و به بالا صعود می کند، اما شاخص سوزنی در پایین ترین محل که معرف دمای حداقل است باقی می ماند. بنابراین می توان دمای حداقل را با مشاهده انتهای بالایی شاخص سوزنی قرائت نمود. دماسنج حداقل را باید به طور افقی در جایگاه خود قرار داد. سپس از قرائت دما باید دماسنج را چند لحظه وارونه نمود به گونه ای که مخزن حبابی شکل در بالا و شاخص سوزنی به آرامی در داخل مایع و در انتهای لوله قرار گیرد. در این وضعیت دماسنج را باید در وضعیت افقی در جایگاه خود مستقر نمود. امروزه دماسنج هایی از ترکیب این دو دماسنج ساخته شده و در محل های مختلف استفاده می شود.

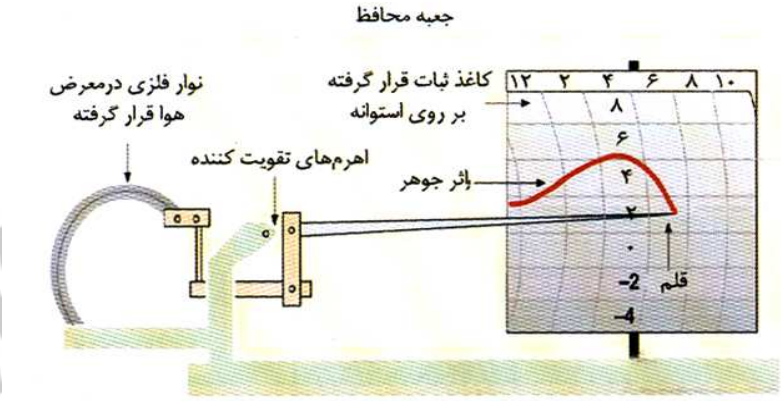


شکل(٤-١): معرفی نمونه های از دماسنج های حداقل و حداکثر موجود در بازار

همچنین می توان برای آگاهی از تغییرات مداوم و لحظه ای دما دستگاه هایی را که به طور اتوماتیک و کاملاً مکانیکی دمای هوا را روی ورقه های خاصی که روی یک سیلندر قرار گرفته اند ثبت می کند، استفاده نمود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

با تغییر دمای هوا، انحنای فلز حساس دمانگار تغییر می کند. بر حسب میزان انحنا که با تغییرات دما رابطه مستقیم دارد، قلم موجود در انتهای بازوی مکانیکی روی کاغذ گراف لغزش یافته و به طور مداوم خط جوهری روی کاغذ گراف رسم می کند. همزمان با رسم خط، استوانه نیز به آهستگی می چرخد و در نتیجه دمای هوا در موقعیت زمانی و لحظه ای ثبت می گردد. چون این وسیله یک وسیله مکانیکی است، دقت عمل آن خیلی بالا نیست و باید بطور مرتب تنظیم و کالیبره شود امروزه در بسیاری از ایستگاه های هواشناسی از دماسنج ها یا دمانگارهای الکترونیکی و دیجیتالی استفاده می شود که در آنها عناصر خاص حساس به دما قرار دارد و بر اساس اختلاف پتانسیل الکتریکی ایجاد شده در این حس گرها ، میزان دما توسط لاگرهای متصل به کامپیوتر اندازه گیری و ثبت می شود. اجزای نمونه ای از دمانگار معمولی در شکل (٤-٢) دیده می شود.

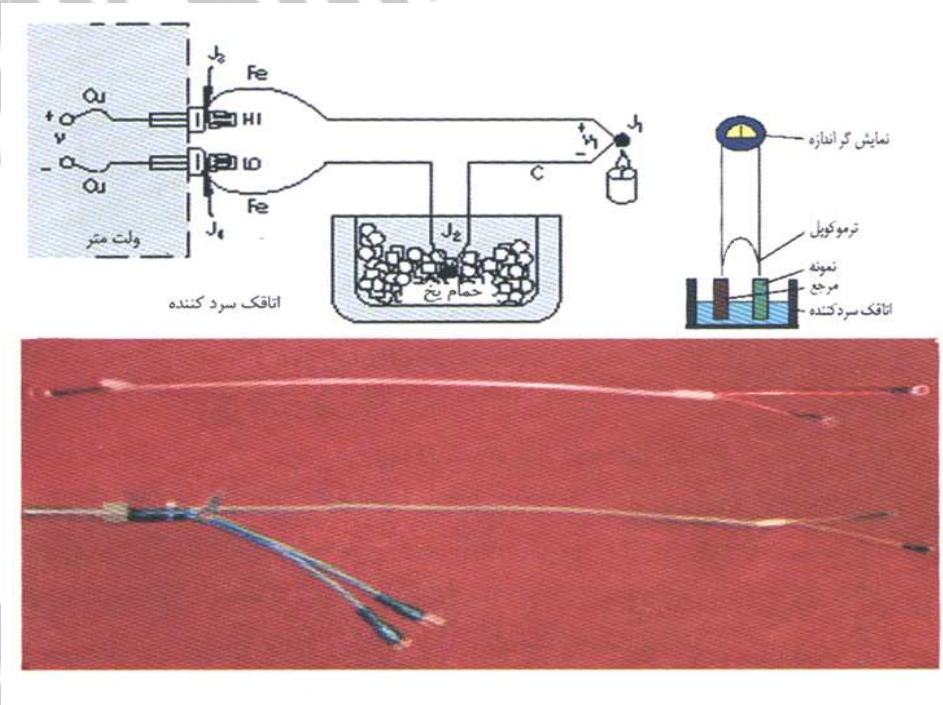


شکل(٤-٢): نمونه ای از یک دمانگار با یک گرما سنج فنری دو فلزی

برای اندازه گیری خیلی دقیق و سریع دما می توان از ترموکوپل استفاده نمود یک ترموکوپل الکتریکی شامل دو قطعه فلز غیر هم جنس متصل به هم می باشد که یکی از اتصال ها را با یک منبع سرد که دمای آن مشخص است (مانند مخلوط آب و یخ) و اتصال دیگر را به یک منبع گرم که دمال آن مجهول است در

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

تماس با هم قرار داده می شوند. چون در مدار جریان الکتریکی برقرار می شود، به عبارتی در نتیجه گرم یا سرد شدن نقطه اتصال دو فلز، در ظرفیت الکتریکی بین دو فلز تغییر ایجاد می شود به طوری که هر چه اختلاف دما بیشتر باشد این جریان بیشتر است، بنابراین می توان ابتدا بر اساس تغییر ایجاد شده در نتیجه دما، که دقیقاً متناسب با میزان گرمای وارده شده به نقطه اتصال می باشد دستگاه را کالیبره نمود سپس دما را به دقت اندازه گرفت .



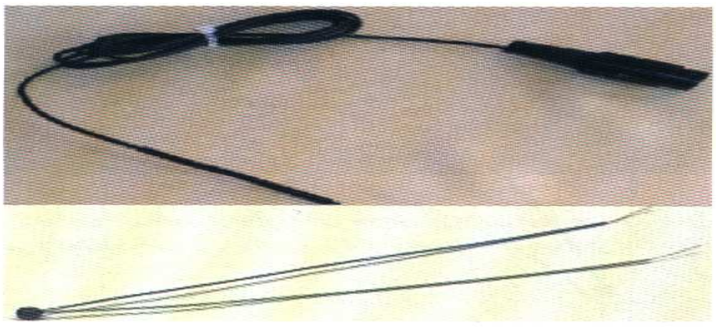
شکل(٤-٣): دیاگرام اجزای تشکیل دهنده یک ترموکوپل و دو نمونه از ترموکوپل های موجود

در بازار می توان به ترموکوپل های کالیبره شده دسترسی یافت که آماده استفاده بوده و آمپرسنج حساس مدرج شده روی آن، به خوبی میزان دما را نشان می دهد. به کمک ترموکوپل می توان دماهای بالا را تا حدود ۱۵۰۰ درجه سانتی گراد و دماهای بسیار پایین را به کوچکی یک هزارم درجه سانتی گراد اندازه گرفت. برای این کار باید سیم های فلزی آن از جنس خاصی انتخاب شود که در آن دماها ذوب نشوند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

شکل (٤-٣) دیاگرام شماتیک اجزای تشکیل دهنده و نمونه هایی از برخی از انواع ترموکوپل ها را نشان می دهد. امروزه برخی از انواع ترموکوپل ها به گونه ای ساخته شده اند که می توانند داده های مربوط به دمای اندازه گیری شده را در خود ذخیره و به حافظه کامپیوتر منتقل نمایند.

علاوه بر این می توان میزان هدایت الکتریکی فلز را در زمان تغییر دمای آن به کمک ترمیسترها اندازه گیری و دما را مشخص کرد در این روش از آلیاژهای فلزی بسیار حساس در مقابل تغییرات اندک دما استفاده می شود. قسمتی از دما سنج که دما را در ترمیستر اندازه گیری می کند در نوک آن قرار دارد و این وسیله نیاز به کالیبره کردن ندارد. از ترمیسترها (شکل ٤-٤) برای اندازه گیری دماهای مختلف از جمله دمای اعماق مختلف خاک استفاده می شود.



شکل(٤-٤): دو نمونه از ترمیستور که قادر به اندازه گیری دمای سطح خاک می باشند.

چون سرعت فعالیت های بیولوژیکی تابع دما است و برای هر واکنش شیمیایی Q_{10} خاصی (به مفهوم افزایش سرعت یک واکنش به ازای هر ۱۰ درجه سانتی گراد افزایش دما) وجود دارد گاهی از سرعت واکنش های شیمیایی برای اندازه گیری دما استفاده می شود. همچنین نقطه ذوب جامدات، تشعشع سنج های مادون قرمز و فرکانس های صوتی نیز برای اندازه گیری دما به کار می رود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

تشعشع سنج های مادون قرمز، با استفاده از یک پرتو لیزری مقدار انرژی تشعشعی منتشره از یک سطح یا ماده را با توجه به شدت و طول موج آنها اندازه گیری و از آن در تعیین دمای ماده (سطح مورد نظر) استفاده می کنند. این دماسنج ها تنها قادر به اندازه گیری دمای سطح یک جسم می باشند و در کشاورزی، صنعت و پزشکی کاربری دارند .امروزه از ماهواره ها نیز جهت تخمین دمای هوا استفاده می شود.

www.kandoocn.com
www.kandoocn.com
www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

فصل پنجم:

ورق کاری

مقدمه

از آنجایی که در ساخت قسمت های مختلف دستگاه از جمله بدنه اصلی و سرچرخان آن از ورق فلزی استفاده شده است در این فصل سعی بر آن شده است به معرفی اجمالی صنعت ورق کاری و عملیاتی که روی ورق انجام می شود پرداخته شود همچنین توضیحات مختصری درباره ابزار و روش های مورد استفاده در کار با ورق های فلزی ارائه شده است .

۵-۱) دستگاه ها ، نگهدارنده ها ، ثابت کننده ها و ابزار مورد استفاده در کار با ورق

۵-۱-۱) دستگاه ها و تجهیزات

کلیه دستگاههای مورد استفاده در کار با ورق های فلزی برای مقاصد زیر بکار برده می شوند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۱- سوهان کاری (ماشین های سوهانکاری)

۲- راست و صاف کردن ورق فلز (ماشین های سه نوردی ، ماشین های راست کننده ، پرس ها وغیره)

۳- برش (بریدن) ورق فلزی (قیچی آهن بری با تیغه های اریبی ، مدل اهرم دار دیسک مرکب ، دیسک دوبل مدل غلطکی ، قیچی های آهن بری از نوع ارتعاشی ، مته کاری و فرزکاری شعاعی و شیارزنی ، فرزکاری به روش کپی کاری و ماشین فرزکاری)

٤- برش لوله ها و پروفیل (ماشین های لوله بر ، اره های نواری ودیسکی و غیره)

٥- خم کردن ورق (ماشین های لب خم کن ، پرس های خم کاری ، ماشین های پروفیل کننده و غیره)

٦- برگردان (فلانج کاری) لبه کارها (ماشین های فلانج کننده)

۷- گودکاری و کاس کردن (چکش های کاس کاری و غیره)

۸- مته کاری (دریل کردن) ورق فلز (ماشین های مته کاری معمولی – جامع با هرزگرد بزرگ ، ماشین های مته کاری شعاعی و ...)

۹- پرچ کردن قطعات فلزی (پرس ها ، ماشین های پرچ کننده)

ماشین های چند کاره نیز در کار با ورق های فلزی کاربرد وسیعی دارند این قبیل ماشین ها با استفاده از ابزار گوناگون (ملحقات) می توانند عملیات مختلفی را انجام دهند.

ماشین ها ، پایه های نگهدارنده و ثابت کننده های مورد استفاده باعث مکانیزه شدن جریان تولید و عامل کارایی بیشتر و بهبود کمی و کیفی محصولات ساخته شده از ورق های فلزی می شوند.

۵-۱-۲) نگهدارنده ها و ثابت کننده ها

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

کلیه تجهیزات نگهدارنده و ثابت کننده (فیکسچرها) به سه گروه زیر تقسیم می شوند :

۱- نوع جامع و عمومی

۲- تطبیق پذیر

۳- مخصوص و ویژه یک کارخاص

گیرها و بست های نگهدارنده (فیکسچرها) از نوع جامع و عمومی جهت قطعات مختلف بکار برده می شوند. گیره ها و بست های تطبیق پذیر برای قطعات با اندازه های گوناگون از یک مدل، و گیره ها و بست های ویژه برای یک شکل قطعه با اندازه های معین و مشخص بکار می روند.

هر یک از گروه های فوق الذکر نیز به نوبه خود به گروه های فرعی دیگر تقسیم می شوند که به کارهای اساسی میز کار از قبیل طرح ریزی ، راست و صاف کردن ، مته کاری ، پرچ کاری و غیره بستگی پیدا می کنند.

۵-۱-۳) ابزار کار

ابزاری که در کار با ورق های فلزی مورد استفاده قرار می گیرند، از نقطه نظر کاربرد ونوع به دسته های زیر تقسیم می شوند:

۱- برش (شامل قیچی ها ، قطع کننده ها ، سوهان ها ، دریل ها ، برقوها ، مته های ضربه زن ، مته های خزینه زن زاویه دار ، قلاویزها و ...)

۲- ضربه زن (چکش ها ، منگنه ها ، سمبه نشان ها و ...)

۳- حایل ها (گیره های فلزی ، سندان ها و دیرک ها)

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

٤- خم کردن (چین دهنده ها ، انبردست های سرگرد و ...)

٥- درگیره گذاشتن (گیره های دستی ، انبردست ها و غیره)

٦- طرح ریزی و پیاده کردن نقشه بر روی کار (پرگارها ، صفحات نگهدارنده ، قلم های خراش دهنده سوزنی ، نقاله ها ، شابلون ها و ...)

٧- ابزار لحیم کاری و قلع اندود کردن (مشعل ها ، هویه ها و ...)

ابزار و ادواتی که بطور مداوم مورد استفاده قرار می گیرند باید همیشه در دسترس بوده ودر کشوهای میز کار نگهداری شوند.

٥-١-٤) ابزار و دستگاههای اندازه گیری

در ساختن قطعات ، اندازه گیری هایی از ابعاد و زوایای قطعه انجام می پذیرد که شامل؛ درازا ، پهنا ، بلندی، قطر، زوایا، شعاع های انحنا و ... می باشد. درستی و دقیق بودن قطعه در تمام موارد از طریق مقایسه کردن اندازه های آن با اندازه های تعیین شده در نقشه و طرح مشخص می گردد.

ورق کار ، از ابزار و دستگاههای اندازه گیری زیر استفاده می کند:

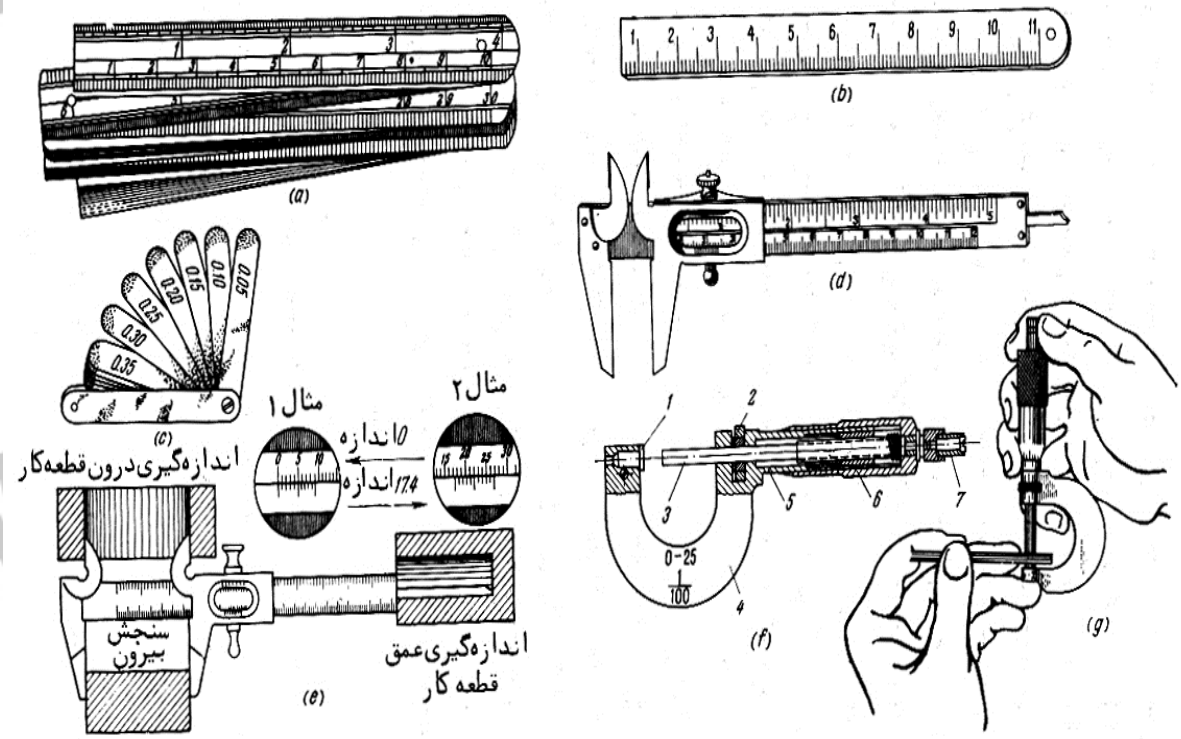
خط کش فلزی تا شونده، خط کش فلزی معمولی، شکاف سنج، خط کش ورنیه، کولیس، میکرومتر، قطرسنج های ثابت (فرمان)، گونیا ها و خط کش های زاویه دار.

خط کش تاشونده (شکل ٥-١-a) از تیغه های فنری فولادی نازک که بوسیله مفصل های لولایی به هم متصل شده اند تشکیل می شود. دقت اندازه گیری این نوع خط کش ٠/٥ میلی متر می باشد و به میلی متر و

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

سانتی متر درجه بندی شده است خط کش معمولی (شکل ۵-۱-b) در اندازه های ۱۵۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی متری ساخته می شود. دقت اندازه گیری این نوع خط کش نیز ۰/۵ میلی متر است.

شکاف سنج – برای اندازه گیری بازی بین قطعات بهنگام مونتاژ کردن مورد استفاده قرار می گیرد. این وسیله از یک سری تیغه های فولادی نازک تشکیل شده که هر تیغه ضخامت معینی دارد که بر روی آن قید شده است. شکاف سنج معمولاً از ۱۰تا ۲۰ تیغه ها با ضخامت های مختلف از ۰/۰۵ تا ۲ میلی متر تشکیل می شود (شکل ۵-۱-c).



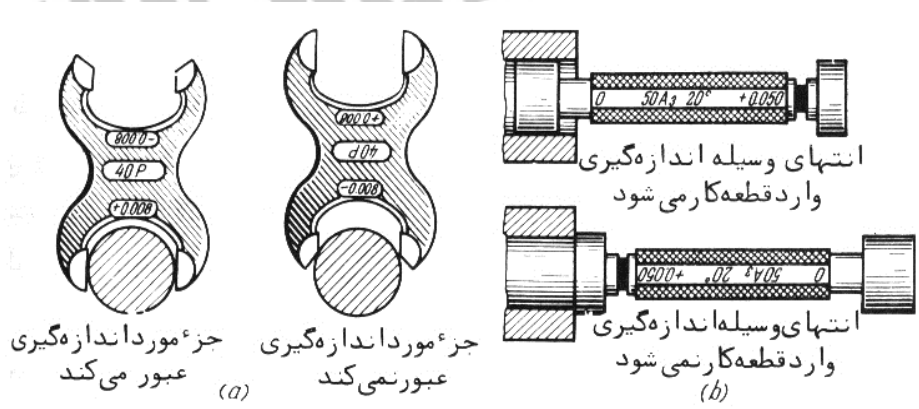
شکل(۵-۱): ابزار و ادوات اندازه گیری

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

کولیس – شکل (۵-۱-d) برای اندازه گیری با دقت ۰/۱ میلی متر بکار می رود. برخی از مدل های آن دقتی معادل ۰/۰۵ میلی متر دارند.

کولیس از یک خط کش فلزی مدرج به میلی متر تشکیل شده که در یک سر آن فک ثابت با زاویه ۹۰ درجه نسبت به آن متصل بوده و به موازات فک ثابت، فک دیگری (متحرک) قرار دارد که می تواند روی خط کش لغزیده و در طول آن حرکت خطی نماید. دقت محاسبه کولیس توسط یک خط کش کوچک متحرک (ورنیه) که بر فک متحرک قرار دارد و همراه آن در طول خط کش کولیس می لغزد، حاصل می شود.

خط کش ورنیه یک وسیله اندازه گیری دقیق بوده و در هنگام استفاده از آن باید دقت کرد که گیره های (فک های) آن با طرفین قطعه مورد سنجش مماس شود و از فشار دادن فک ها بر روی قطعه مورد اندازه گیری جلوگیری گردد در غیر این صورت علاوه بر خطای اندازه گیری، به خط کش ورنیه صدمه وارد می گردد میکرومتر (ریز سنج ، شکل ۵-۱-f) برای اندازه گیری های با دقت زیاد تا ۰/۰۱ میلی متر از ریز سنج استفاده می گردد. از این وسیله برای اندازه گیری ضخامت ورق های فلزی استفاده می شود.

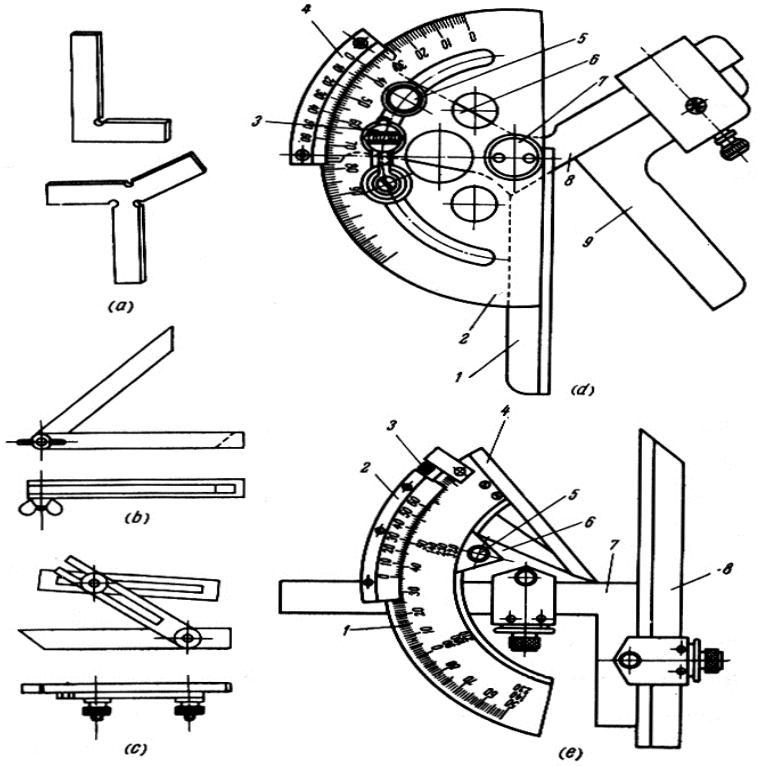


شکل(۵-۲): ابزار ثابت اندازه گیری قطر اشیاء

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

ابزاز اندازه گیری گاز انبری شکل (شکل ۵-۲-a) برای اندازه گیری ابعاد خارجی قطعه کار و ابزار اندازه گیری توپی شکل (شکل ۵-۲-b) برای سنجش ابعاد داخلی مورد استفاده قرار می گیرند. سرهای اندازه گیری در ابزار توپی شکل ثابت بهنگام اندازه گیری در دسته مربوط شان محکم می شوند تا ضمن اندازه گیری تکان نخورند.

گونیاها (شکل ۵-۳-a) برای کنترل اندازه زوایا و صاف و هموار بودن سطح کار مورد استفاده قرار می گیرند گونیاهای قائم الزاویه استاندارد دارای با زوایا تیغه های بطول ۸۰*۵۰ تا ۷۵۰*۴۸۰ میلی متر هستند گونیاهای با زاویه های ۶۰، ۱۲۰، ۱۳۵ درجه نیز موارد استفاده زیادی دارند .



شکل(۵-۳): ابزار اندازه گیری زوایا

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

گونیای تاشو (شکل ۵-۳-c,b) این وسیله که خط کش زاویه یاب نیز نامیده می شود، وسیله ایست که از یک محفظه با یک یا دو تیغه مفصل لولایی تشکیل شده است. از این خط کش برای اندازه گیری زوایای بین لبه های یک قطعه استفاده می شود.

نقاله های مرکب با اجزاء قابل تغییر (شکل ۵-۳ –e,d) برای اندازه گیری زوایا بکار می روند و اندازه واقعی (دقیق) با کمک یک درجه مدور مجهز به ورنیه تعیین و خوانده می شود.

۵-۱-۵) شابلون ها و بلوک های آزمایش

در ورق کاری همه نوع شابلون های تخت در اشکال و اندازه های متفاوت (شکل ۵-٤) برای طرح ریزی، برش، سوهان کاری و مته کاری ورق های فلزی کاربرد گسترده ای دارند.

همچنین شابلون ها برای کنترل قطعات مدل های مشابه بدون مراجعه به نقشه های کار، مورد استفاده قرار می گیرند. از نقشه های کار (که شامل شکل و مقدار عددی ابعاد می باشند) فقط برای قالب ریزی یا قطعات قالب گیری شده استفاده می گردد. شابلون های تخت از ورق های فولاد کربن دار به ضخامت ۱/۵ تا ۳ میلی متر ساخته شده و چنانچه دسته ای از قطعات باید در ا ندازه های بزرگ و با دقت فوق العاده زیاد ساخته شوند بوسیله حرارت دادن و آب دادن آنها را سخت می کنند.

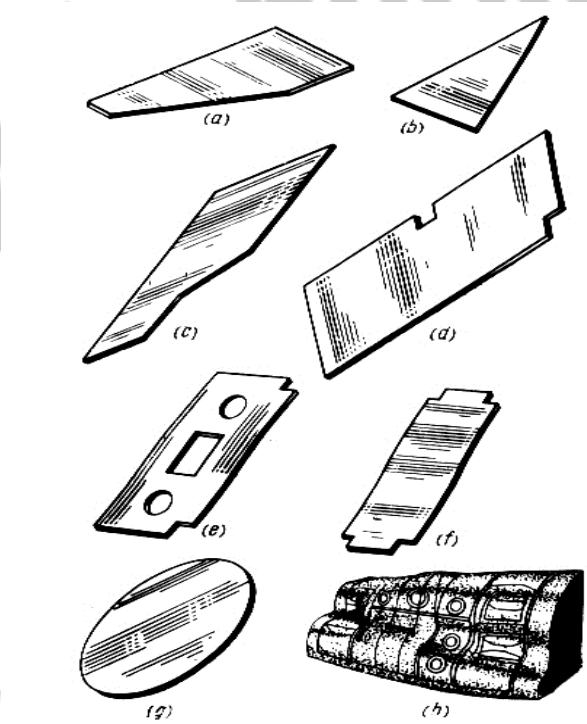
قطعات خاص به شکل پیچیده، کلاهک ها، تیزه گیر و امثالهم به وسیله بلوک هایی که بصورت مدل مورد استفاده قرار می گیرند، کنترل و بررسی می شوند.

بلوک های آزمایشی از چوب یا ترکیبی از شن و سیمان (۸۵ درصد شن و ۱۵ درصد چسب مخصوص) ساخته می شوند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

سطح پوششی بلوک آزمایش برای نشان دادن طرح های قطعات و اجزاء آن محورها و سایر اطلاعات مورد نیاز علامت گذاری شده است.

نمونه یک چنین بلوکی در شکل (۵-٤) نشان داده شده است.



شکل(۵-٤): شابلن ها و بلوک آزمایش

۵-۲) صاف و هموار کردن ورق

برای رفع ناهمواری، کج شدگی و انحناهای ورق فلزی که عموماً ناشی از تأثیر حرارت حاصل در اثر لحیم کاری و جوشکاری و یا در اثر برش در صفحات فلزی بوجود می آیند آنها را راست، صاف و هموار می کنند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

ورق فلز و صفحات فلزی تهیه شده از آن برای ساخت قطعات، ممکن است هم در لبه های کناری و هم در نقاط داخلی دارای ناهمواری هایی با اشکال مختلف چون فرورفتگی و یا برآمدگی باشند.

۵-۲-۱) صاف و هموار کردن صفحات فلزی بروش دستی بر روی یک سطح تخت با استفاده از یک لبه مستقیم برای کنترل.

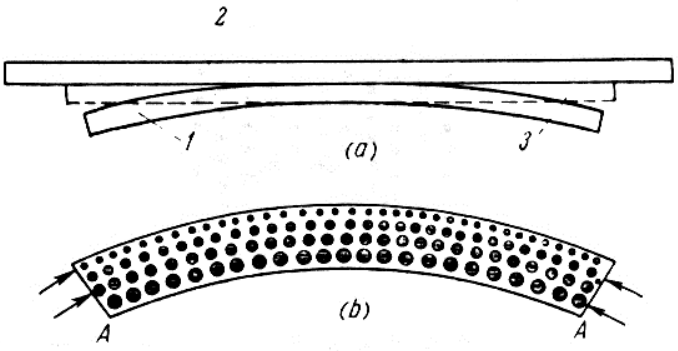
صفحه های فلزی که بوسیله قیچی های با تیغه مورب، گیوتین شکل، نوع نواری (با تیغه گرد) و یا نوع ارتعاشی بریده می شوند، کم و بیش دارای انحنا و خمیدگی بوده و نیاز به صاف و هموار کردن دارند. صفحه فلزی ۱ (شکل ۵-۵-a) بر روی یک سطح تخت، با استفاده از یک لبه مستقیم ۲ برای کنترل و به وسیله چکشی که با توجه به نوع جنس ورق از فولاد یا آلیاژهای آلومینیومی انتخاب می گردد، صاف و هموار می شود. صفحات فلزی باریک و دراز، عموماً به شرح زیر کشیده صاف و هموار می گردند:

صفحه فلزی را بروی سطح تخت و هموار قرار داده با یک دست آن را بر سطح تخت فشار داده با دست دیگر بوسیله چکش به برآمدگی ها و انحناهای آن ضربه وارد می کنیم. چکش کاری را از رویه مقعر که کوتاه تر می باشد شروع کرده و ضربه ها را نزدیک به هم وارد می کنیم.

چکش کاری با وارد کردن ضربه های محکم تر بر روی لبه های کناری صفحه فلز شروع می شود و به تدریج که به نقاط میانی (محل دارای برآمدگی) می رسیم ضربه های نرم تر وارد می کنیم(شکل ۵-۵-b). در نتیجه لبه های کناری که به سطح تخت تماس دارند بتدریج کشیده و پهن می شوند و صفحه فلزی صاف و مسطح می گردد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

چکش های سبک و نرم برای صاف و هموار کردن فلزات غیرآهنی چون آلومینیوم و آلیاژهای منیزیم ساخته شده اند در حالیکه برای هموار و مسطح کردن ورق های فولادی و نیز صفحات فلزی از آلیاژهای سخت از پتک های سنگینی با جنس سخت استفاده می شود.



شکل(۵-۵): **صاف و هموار کردن صفحات فلزی بروش دستی بر روی یک سطح تخت با استفاده از یک لبه مستقیم**

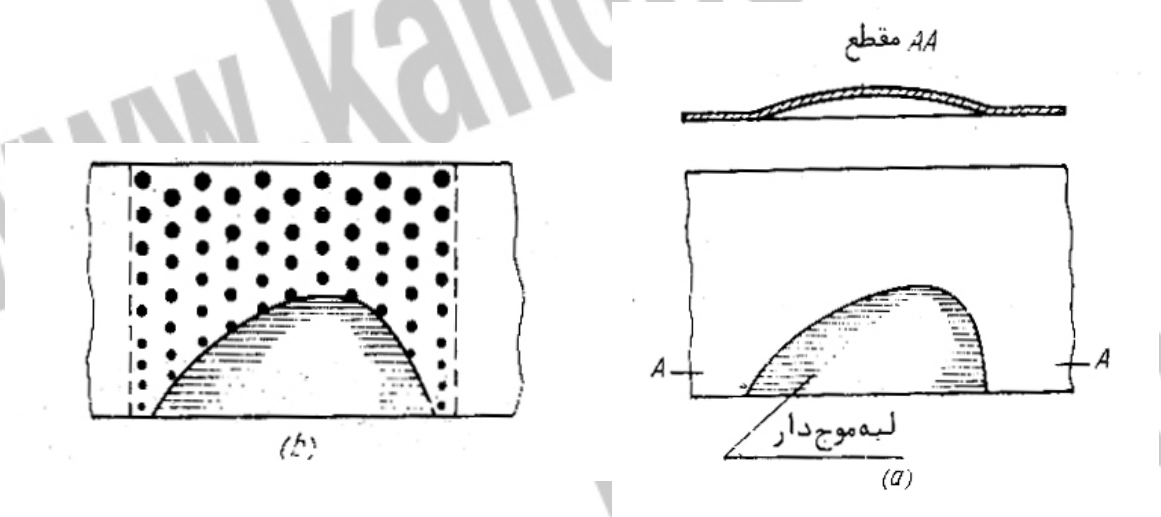
۵-۲-۲) صافکاری صفحات فلزی دارای انحنا و موج در لبه ها به روش دستی با استفاده از یک سطح تخت

ورق ها و صفحات فلزی بریده شده از آن ممکن است در لبه ها دارای پیچ و تاب و نیز سطحی موج دار باشند.

کارگر ورق کار با علامت گذاری محل های موج دار و دارای انحنا بوسیله یک قطعه گچ و یا با استفاده از مداد سربی، کار صاف و هموار کردن را شروع می کند پس از آن با قرار دادن صفحه فلز بر روی یک سطح تخت و فشردن آن با کمک دست به صافکاری می پردازد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

برای هموار کردن یک صفحه فلزی که در لبه ها دارای انحنا و موج می باشد عمل هموار و تخت کردن را از بخش میانی آغاز و به تدریج طوری که در شکل (۵-۶-b) با نقطه ها نشان داده شده، چکش کاری را دنبال می کنند. ضربات سخت تر را به قسمت میانی و هر قدر به لبه های کناری می رسند از شدت چکش کاری کاسته و ضربات نرم تری وارد می کنند.



شکل(۵-۶): ۵-۲-۲) صافکاری صفحات فلزی دارای انحنا و موج در لبه ها به روش دستی با استفاده از یک سطح تخت

۵-۲-۳) صافکاری صفحات فلزی دارای برآمدگی و شکم دادگی به روش دستی با استفاده از یک سطح تخت

کار بر روی قطعه فلز از محلی که بیشتر کشیده و منبسط شده شروع می شود.

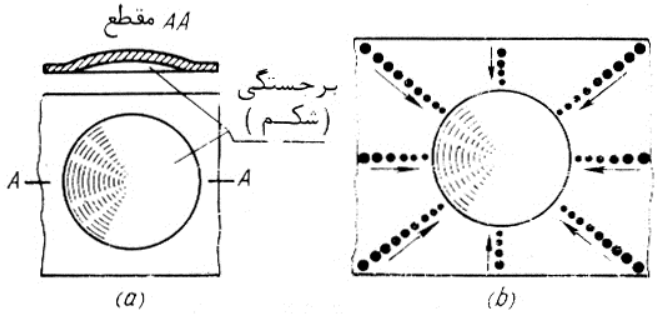
محل های شکم داده را ابتدا باید بوسیله یک مداد سربی و یا یک قطعه گچ علامت زد سپس صفحه فلز را بر روی یک سطح تخت قرار داده، با یک دست آن را محکم نگهداشته و با چکش بر آن ضربه وارد می کنیم

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

باید همیشه به خاطر سپرد که سطح فلزی که باید هموار گردد از سطح تخت کوچکتر باشد به شکلی که لبه های صفحه فلزی دارای شکم دادگی، از اطراف سطح تخت بیرون نزند.

صفحه فلز را طوری روی سطح تخت قرار می دهیم که رویه شکم داده آن به طرف بالا باشد. بروی قسمت شکم داده نباید ضربه چکش وارد کرد زیرا این عمل باعث کشیدگی و انبساط بیشتر آن می گردد.

عمل چکش کاری را از لبه ای که نزدیکتر به محل شکم داده می باشد همانطور که در شکل (۵-۷) با نقطه ها نشان داده شده با وارد آوردن ضربه ها شروع می کنیم سپس با لبه های دیگر به همین منوال عمل می کنیم پس از آن مجدداً عمل چکش کاری را از لبه اول شروع و کار را ادامه می دهیم تا زمانیکه به تدریج به محل برآمدگی می رسیم در نتیجه ضربات چکش ، نقاط اطراف شکم بتدریج کشیده و پهن می گردند و سرانجام برآمدگی هم سطح سایر بخش های ورق فلز می گردد.



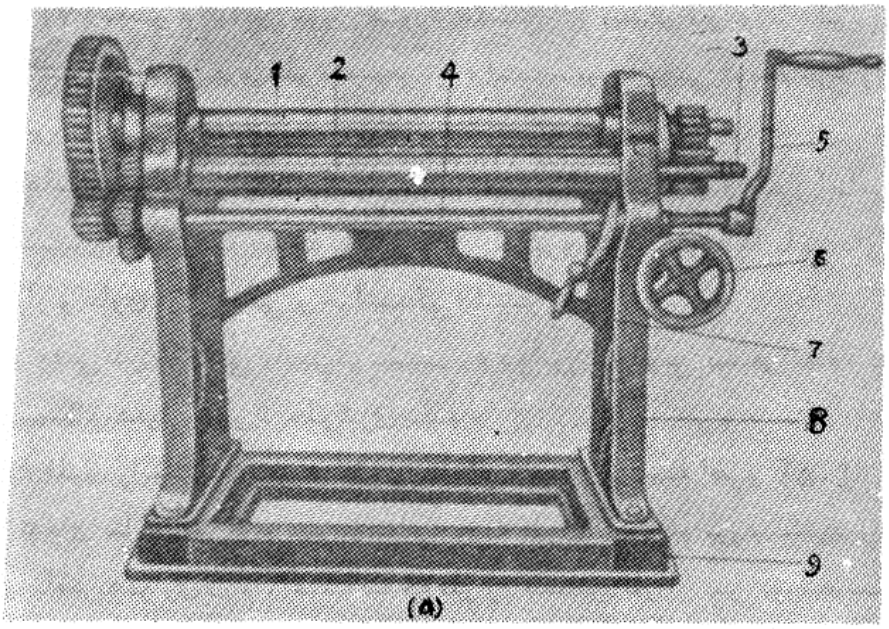
شکل (۵-۷): **صافکاری صفحات فلزی دارای برآمدگی و شکم دادگی به روش دستی با استفاده از یک سطح تخت**

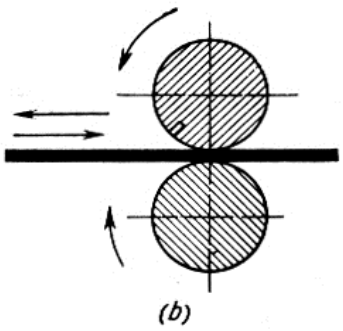
۵-۲-٤) صاف و هموار کردن ورق فلز با استفاده از ماشین سه نوردی

ماشین های صاف و هموار کننده سه نوردی ، چه نوع دستی و چه نوع محرک دار آن (نوع برقی)، برای هموار کردن ورق های فلزی دارای برآمدگی و فرورفتگی بکار می روند. صفحات فلز بریده شده از ورقهای

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

فولادی تا ضخامت ۳ میلی متر را معمولاً با ماشین سه نورد دستی هموار می کنند در حالیکه نوع الکتریکی آن قادر به صاف کردن صفحه های فولادی تا ضخامت ٦ میلی متر هم می باشد.





شکل(۵-۸): نورد کردن: a- نمای کلی یک ماشین سه نوردی b- شمای عمل هموار شدن

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

یک ماشین سه نوردی نوع دستی (شکل ۵-۸) توسط دو پایه بر روی یک چهارچوب مستقر شده است. نورد جلویی بالا (۱) در مقابل نورد جلویی پایینی (۲) که در یاتاقان ها می چرخد، قرار داده شده است. فاصله بین نوردها برای عبور دادن صفحات فلزی با ضخامت های متفاوت قابل تغییر و تنظیم می باشد .

ماشین دارای دو سرعت متفاوت برای گردانیدن نوردها می باشد و قادر به هموارکردن ورق های فولادی کربن دار با قدرت استحکام تا ٤٠ کیلوگرم بر سانتی متر مربع و ضخامت ۰/۵ تا ۲/۵ میلی متر، ورق های از آلیاژهای آلومینیوم با ضخامت ۰/۵ تا ۳ میلی متر می باشد.

دسته اهرم برای گردانیدن نوردها (۵) رامی توان به محور (شفت) سرعت دوم (محور ۳) یا پایه محور (شفت) سرعت اول (٤) متصل کرد. سرعت چرخش نوردها توسط اهرم (۷) تغییر داده می شود. نورد عقبی در پشت دو نورد جلویی به منظور افزایش یا کاهش خمیدگی ورق فلز مستقر شده است.نورد عقبی توسط چرخ راهنما (٦) به حرکت در می آید.

نوردها به نحوی سوار و فاصله آنها نسبت به هم تنظیم شده که از فشار اضافی (پرس کردن) و آسیب رساند به صفحه یا ورق فلز جلوگیری شود. نوردها باید دارای سطحی صاف و هموار و عاری از آلودگی و خراشیدگی باشند.

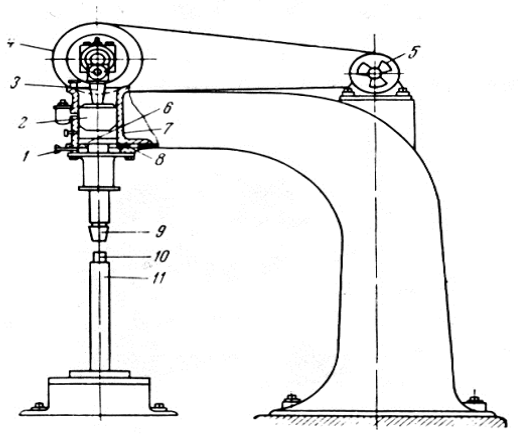
نورد عقبی در وضعیتی پایین تر نسبت به دو نورد جلویی مستقر شده تا از عبور صفحه فلز بهنگام هموار شدن جلوگیری نکند.

صفحه فلزی را بوسیله دو نورد جلویی محکم گرفته و دسته اهرم (۵) را در جهت گردش عقربه های ساعت می گردانیم تا تمام صفحه فلز از بین دو نورد بگذرد.برای یافتن همواری لازم، اغلب صفحه فلز را چندین بار از بین نوردها می گذرانیم.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

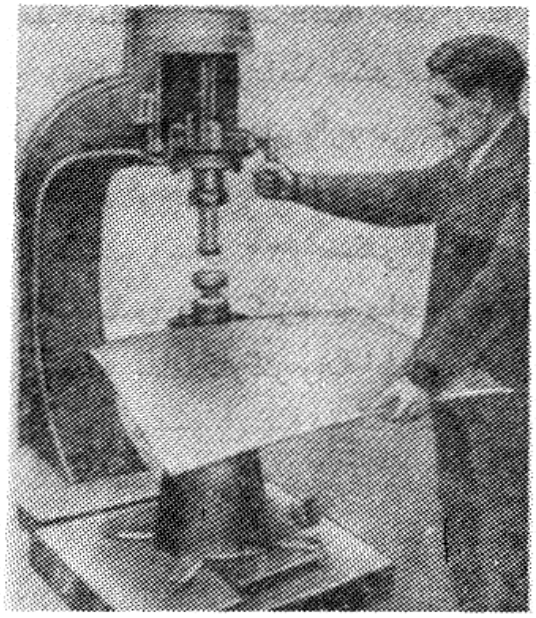
۵-۲-۵) صاف و هموار کردن ورق های فلز با استفاده از پتک های بادی

ورق ها و صفحات فلزی دارای ناهمواری در سطح شان را با استفاده از پتک هایی که بوسیله نیروی هوای فشرده کار می کنند، می توان صاف و هموار کرد. یک پتک که با هوای فشرده کار می کند (شکل۵-۹) توسط یک موتور الکتریکی (۵) به حرکت در می آید چرخ کنگر (٤) حاصل میله اتصال (۳) در ارتباط با پیستون (۲) می باشد پیستون و سرچکش (ضربه زن ٦) در درون سیلندر (۷) جابجا می شوند به محض بالا رفتن پیستون، خلاء بوجود آمده در سیلندر، باعث بالا رفتن (بلند شدن) ضربه زن و در نتیجه مکیده شدن هوا از طریق سوپاپ (دریچه) به داخل سیلندر می شود. و به محض اینکه پیستون (۲) شروع به پایین رفتن می کند، هوای داخل سیلندر به ضربه زن (٦) بطرف پایین فشارمی آورد و ضربه زن به نوبه خود به هوای زیر خود فشار آورده و آن را از طریق سوپاپ (دریچه ۸) خارج می کند. چنانچه این دریچه (سوپاپ ۸) بسته باشد هوای زیر ضربه زن (٦) فشرده شده و ضربه زن را در درون سیلندر در ارتفاع معینی نگه می دارد. از این وسیله برای تنظیم نیرو و شدت ضربه ها به هنگام صاف کاری استفاده می شود.

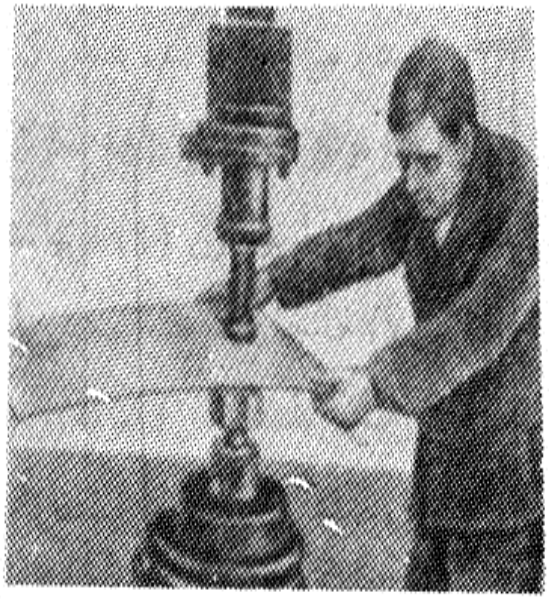


شکل(۵-۹): چکش بادی بانیروی هوای فشرده

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید



شکل(۵-۱۰): تنظیم کردن یک چکش با نیروی هوای فشرده پیش از شروع کار هموار کردن



شکل(۵-۱۱): صاف و هموار کردن با استفاده از چکش با نیروی محرکه هوای فشرده

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

سطح و رویه های در تماس با کار حدیده بالایی (۹) و حدیده زیرزین (۱۰) که بر روی جایگاه (۱۱) استوار ومحکم شده، باید همواره تمیز و پرداخت شده باشند. برای جلوگیری از ضایع شدن ورق فلز، حدیده ها باید دقیقاً به موازات هم باشند. با چرخانیدن اهرم تنظیم به طرف پایین (شکل ۵-۱۰) ضربات چکش محکم تر، و با برگردانیدن آن به طرف بالا، ضربات با شدت کمتری بر سطح ورق فلز وارد می شوند.

در هنگام عمل صاف و هموار کردن صفحه فلزی را بر روی حدیده زیرین در وضعیت افقی قرار داده، و باهر دو دست (شکل ۵-۱۱) به شکلی آن را گرفته و جابجا می کنیم که نقاط ناهموار آن در معرض ضربات چکش قرار گیرند تا صاف و هموار گردند. شدت ضربات در نقاط ضخیم تر فلز، سخت تر و در نقاط نازک تر و یا اطراف محل شکم دادگی یا فرورفتگی باید نرم تر تنظیم شود.برای هموار کردن صفحات فلزی کوژ (محدب) حدیده زیرین هم باید کوژ شکل انتخاب شود. صفحه ای را که باید صاف و هموار شود باید ابتدا پاک و روغن کاری کرد.

۵-۳) رسم و پیاده کردن نقشه بر روی کار

رسم و پیاده کردن نقشه بر روی کار، بخشی از عملیات را تشکیل می دهد که توسط آن طرح و شمای کار با کمک قلم حکاکی بر روی سطح ورق فلزکشیده می شود. برای این کار ابتدا باکمک سنبه نشان نقاطی را که باید به هم وصل شوند بر سطح فلزی علامت گذاری کرده، سپس با رسم کردن خطوط کناری نقشه که محدودی ابعادی کار را معین می کند و نیز نشان گذاری کردن نقاطی را که در مرحله بعدی باید سوراخ شوند و یا بریده و سوراخ کاری گردند، دنبال می شود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

رسم و پیاده کردن نقشه بر روی صفحه فلز از حساس ترین کارها می باشد. دقت عمل و تطابق آن با اندازه های تعیین شده در نقشه به مقدار زیادی در درجه کیفی عملیات بعدی که بر روی فلز انجام می گیرد، تأثیر می گذارد.

دقت عمل و انحراف مجاز در عمل رسم و پیاده کردن نقشه بر روی ورق فلز بین ۰/۲۵ تا ۰/۵۰ میلی متر می باشد.

پیش از اقدام به کشیدن نقشه (پیاده کردن نقشه) بر روی ورق فلز، فلز کار باید طرح و نقشه های کار را به دقت مطالعه کرده از مناسب بودن جنس ورق فلز و ابزار مورد استفاده اطمینان حاصل کرد و سلسله مراتب و توالی مراحل کار را تقویم و تدوین کند.سپس برای انجام عملیات طرح، مرحله به مرحله کارهای نشانه گذاری، سنبه نشان زدن و کشیدن خطوط با کمک قلم ترسیم را آماده کند.

ورق ها، نوارها و باریکه های فلزی که باید نقشه کار بر روی آنها رسم و پیاده شود رااز نظر ابعاد و اندازه ها و نیز نقیضه هایی چون ناهمواری، روزنه داشتن، ترک خوردگی، خراشیدگی و خط خط ومضرس بودن باید بازرسی و کنترل گردند تا معلوم شود مناسب کار هستند. سپس آنها را از گرد وغبار، لکه های چربی و روغنی پاک کرده و در صورت لزوم صاف و هموار می کنند. پس از آنکه مطمئن شدیم که ورق ها و نوارها و صفحات فلزی از نظر جنس، همواری و ضخامت مطابق با مشخصات مندرج در نقشه ها بوده و نقض و عیب ندارند، فلز کار ابزار و ادوات لازم برای کار را فراهم کرده، وضعیت آنها را بازرسی و کنترل نموده و مبادرت به کشیدن و پیاده کردن نقشه بر روی ورق فلز می کند.

پیاده کردن نقشه و رسم آن بر روی صفحه فلز نیاز به دقت و توجه زیاد دارد و هر گونه بی توجهی و اشتباه ناچیز ممکن است باعث ضایع شدن فلز و در نتیجه کالای ساخته شده از آن گردد حتی اگر یک اشتباه قبل

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

از ساخته شدن کامل قطعه بروز کند، غالباً کالای ساخته شده به علت نداشتن مشخصات کیفی لازم جزء ضایعات کار محسوب خواهد شد و هر گونه اصلاح و رفع عیب آن به علت نیاز به دوباره کاری مستلزم وقت و نیروی انسانی اضافی است که از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نمی باشد. از این رو کارگر فلزکار باید کوچکترین جزئیات کار و نقشه را قبل از مبادرت به کشیدن و پیاده کردن نقشه بر روی ورق فلز، بطور عملی کنترل و دقیقاً بازبینی کند.

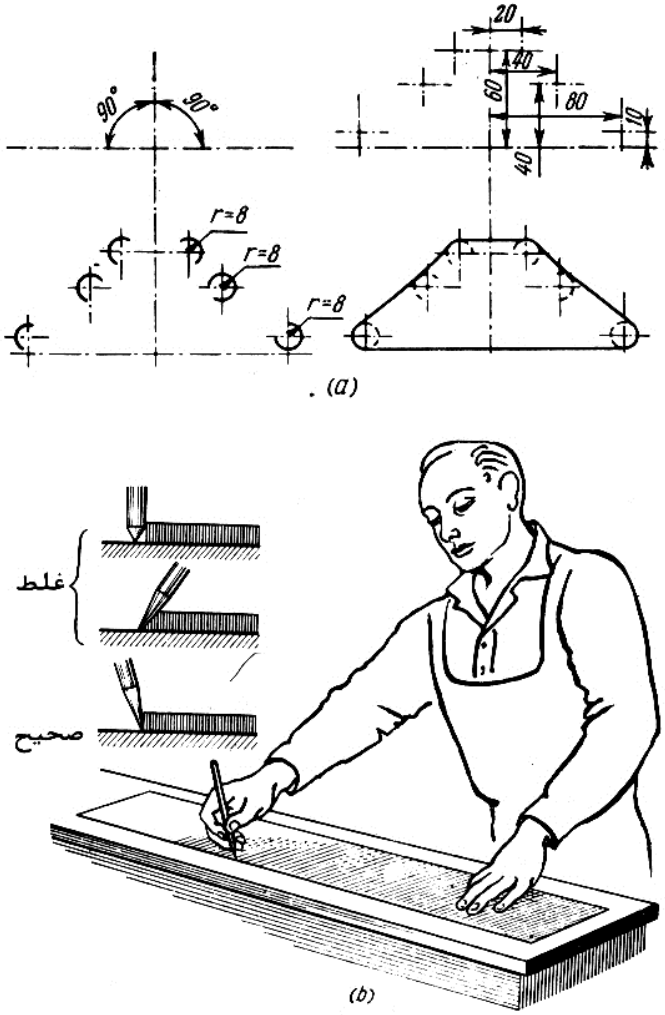
رسم و پیاده کردن نقشه بر روی کار با استفاده از ابزار نقشه کشی، شابلون ها، مدل های پیش ساخته و یا به کمک قطعات جفت (لنگه وجفت قطعاتی که باید ساخته شوند) انجام می پذیرد.

۵-۳-۱) رسم و پیاده کردن نقشه به روش انتقال جزء به جزء

این روش پیاده کردن نقشه بر روی کار، شامل انتقال نقاط ، خط ها و چارچوب های نقشه قطعه، بطور مستقیم بر روی صفحه فلز می باشد. این روش نیاز به مدت زمان زیاد داشته و در نتیجه برای تهیه و ساختن شابلون ها و تولید قطعات به تعداد محدود بکار گرفته می شود.

پیش از پیاده کردن و رسم نقشه بر روی ورق فلز، کارگر ورق کار باید دقیقاً طرح و نقشه ها را دقیقاً مطالعه کرده و برنامه ای جهت اجرای مراحل کار انتقال نقشه بر روی صفحه فلز تهیه کند. ابتدا خطوط مرکزی نقشه، به عنوان پایه و اساس کل طرح علامت گذاری و رسم می شوند. بهتر است که ابتدا خطوط افقی و سپس خط های عمودی، و پس از آن قوس ها و دوایر که بعداً با خطوط به هم وصل می شوند، رسم گردند (شکل ۵-۱۲).

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید



شکل(۵-۱۲): روش های رسم و پیاده کردن نقشه بر روی کار

اندازه ها وابعاد معین شده در نقشه ها با کمک ابزار رسم و اندازه گیری بر روی صفحه فلز منتقل می شوند.

منتقل کردن اندازه ها با کمک پرگار و یا هر وسیله نقشه کشی دیگر بطور مستقیم- اگر هم مقیاس نقشه ۱:۱ باشد و قطعات مورد نظر در ابعاد کامل خود در نقشه نشان داده شده باشند- کار نادرستی می باشد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

خطوط بر روی یک سطح فولادی بوسیله قلم سوزنی خط کشی که به صورت مداد در دست گرفته شده و با فشار دادن آن بر پیشانی خط کش با شیب ملایم در جهت و امتداد خط کشی، کشیده می شود.

برای رسم خطوط بر روی صفحه های فلزی از جنس آلومینیوم و آلیاژهای مربوط به آن از یک مداد نرم سربی استفاده می شود و از سوزن خط کشی برای رسم خطوط محیطی طرح و نقشه که بعداً بریده شده و یا سوهانکاری خواهد شد، استفاده می گردد. برای داشتن خطوط صاف و تمیز و یکدست، باید توسط سوزن خط کش یا قلمی که با آن رسم می کنیم، بایک حرکت خط را رسم کرد.

در مواردی که ممکن است خطوط رسم شده در ضمن کار پاک شده و از بین بروند، آنها را به وسیله سنبه نشان گود می کنند.

علایم سنبه نشان را باید با دقت در رسم کردن خطوط انجام داد، به شکلی که پس از سوهان کاری، نیمی از آنها باقی بماند. همچنین نباید زیاد عمیق باشند، طوری که رفع و زدودن آنها در مراحل بعدی مشکل گردد.

هنگامی که نقاط سنبه نشان شده بر روی خطوط پیاده شده بر روی صفحه فلز انجام شد ، سنبه نشان را با سه انگشت گرفته (شکل ۵-۱۲)، با شیب مختصری نوک آن را در امتداد خط ها بر سطح ورق فلز می کشیم. کارگر ورق کار باید در تمام مدت نوک سنبه نشان را بطور عمودی در مقابل ورق فلز نگه داشته و در نقاط مورد نیاز بر روی خطوط، نقاط تقاطع خط ها و نقاطی که باید در مراحل بعدی مته شوند با کمک چکش علایم و فرورفتگی های لازم را ایجاد کند. نقاط سنبه نشان شده را بر روی خطوط مستقیم با فواصل ۱۰ تا ۲۵ میلی متر و در انحناها و قوس ها و نیز زاویه ها با فاصله ۵ تا ۱۰ میلی متر ایجاد می کنند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۵-۳-۲) رسم و پیاده کردن نقشه بر روی کار با استفاده از شابلون ها، مدل های پیش ساخته و توسط قطعات جفت (مکمل)

رسم و پیاده کردن نقشه بر روی کار با استفاده از شابلون ها، متداول ترین و آسان ترین روش برای تهیه و ساخت قطعات مشخص و یکسان در حجم و تعداد زیاد می باشد.

این روش عبارت است از رسم خطوط جانبی قطعه بر روی ورق فلز با کمک شابلون های پیش ساخته که شکل و ابعاد آنها دقیقاً با ابعاد قطعه مورد نظر در طرح و نقشه مطابقت دارد.

درستی و دقت عمل این روش، بستگی مستقیم به استعمال صحیح و دقیق سوزن خط کشی، مناسب بودن نوک سوزن، حالت قرار گرفتن و تماس آن با لبه شابلون دارد. شابلون باید دقیقاً بر روی سطح فلز کیپ نگه داشته شود طوری که ضمن رسم خطوط جابجا نشود، و سوزن خط کشی را در حالتی باید بکار برد که در تمام مدت رسم کردن نوک مخروطی تیز آن، مماس بر لبه شابلون باشد.

شابلون را معمولاً با کمک دست بر روی سطح فلز مستقر و کیپ نگه می دارند. کیپ کردن شابلون به کمک یک گیره پیچی و یا با کمک وزنه ای که بر روی آن قرار داده می شود، دقت عمل را بالا می برد.

ضایع شدن مواد (ورق فلز) و عدم مطابقت قطعه ساخته از آن با طرح، در نتیجه ثابت و محکم نگهداشته نشدن شابلون به هنگام رسم و پیاده کردن نقشه بر روی کار پیش می آید. چنانچه نوک سوزن خط کشی کند باشد، و یا با روش درست بکار نرود که در هر دو حالت نوک سوزن خط کشی با لبه شابلون کاملاً تماس نمی یابد، باعث هدر رفتن و ضایع شدن مواد (ورق فلز) می گردد.

در مقایسه با روش فوق، رسم و پیاده کردن نقشه بر روی ورق فلز، با کمک از یک نمونه (مدل)، بدون استفاده از شابلون انجام می شود. این روش اکثراً به هنگام کارهای تعمیر و بازسازی به کار گرفته می شود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

به عبارت دیگر ابعاد و اندازه ها، مستقیماً از روی قطعه معیوب و شکسته شده محاسبه و بر روی صفحه فلز منتقل و رسم می شوند.

پیاده و رسم کردن نقشه بر روی فلز به روش استفاده از قطعه جفت شونده، در مواردی به کار گرفته می شود که قطعات با ابعاد واندازه های بزرگ باید تهیه و سرهم شوند. در این حالت یک قطعه با کمک قطعه دیگر بر روی ورق فلز پیاده و رسم می گردد (به شکلی که اجزای در هم فرو رونده و جفت شونده مجاورهم قرار می گیرند).

ضایعات در دو روش آخر عملاً در اثر جای دادن نادرست و بدون دقت قطعات بر روی ورق فلز بروز می کند و در نتیجه از دقت عمل و تناسب اجزای ساخته شده می کاهد.

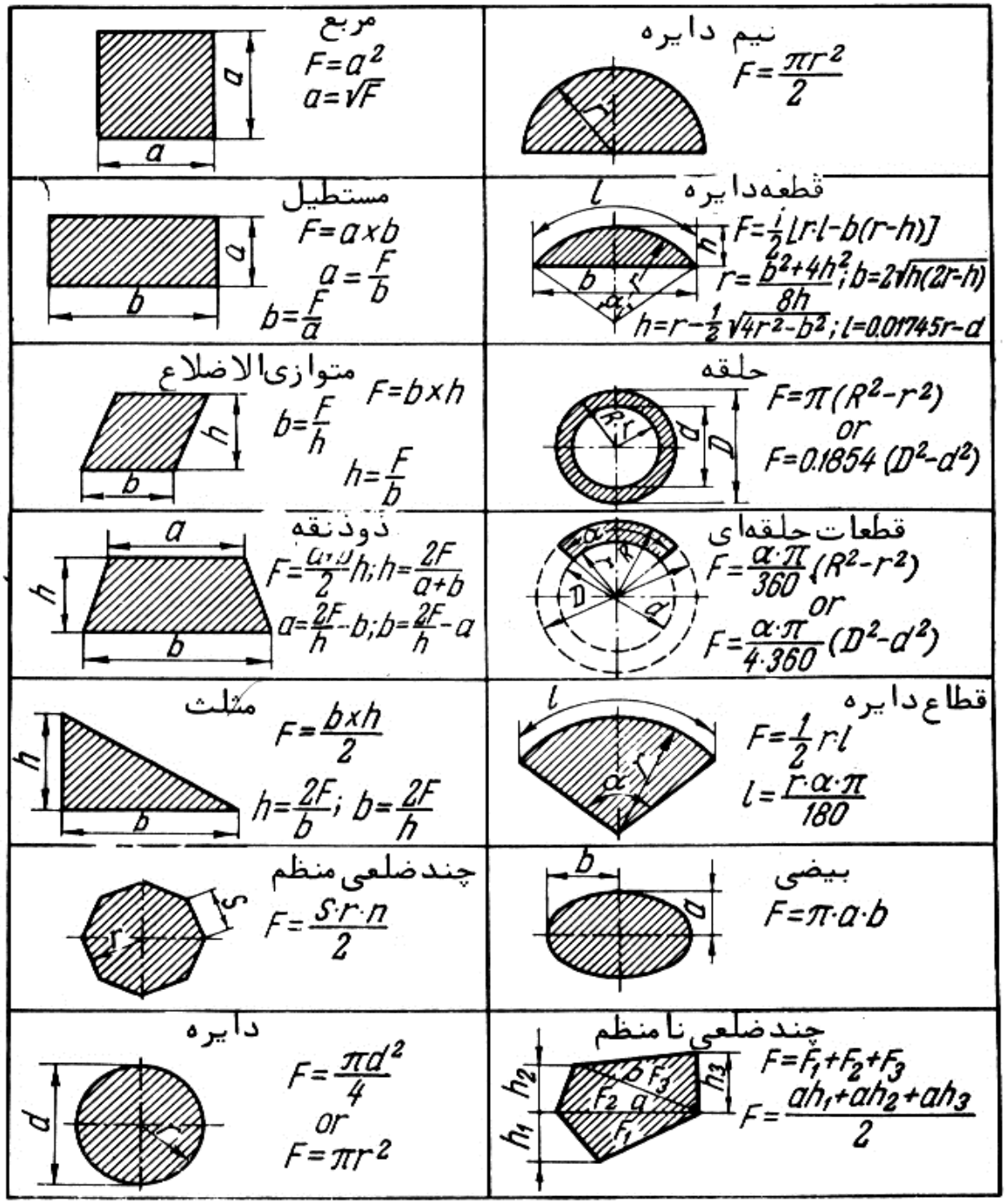
۵-۳-۳) روش بسط و گسترش دادن

برای ساختن قطعات خاص (چند بعدی و با حجم های هندسی)، کارگر ورق کار، باید آنها را بر روی ورق فلز از طریقه محاسبه و رسم به طور گسترش یافته پیاده کند.

برای تهیه و داشتن یک صفحه فلزی با ابعاد و اندازه های لازم و متناسب، باید ابعاد ورق را برای عملیات بعدی مانند برش دادن، شکاف دادن، خم کاری و لبه هایی که باید به هم پیوند داده شوند، با اندازه های لازم بزرگتر انتخاب شوند.

در شکل (۵-۱۳) متداول ترین شکل های هندسی و فرمول های مورد استفاده برای محاسبه سطوح جانبی قطعات و بسط آنها بر روی ورق فلز نشان داده شده است. برای مثال ذیلاً روش های بسط دادن و محاسبه های مربوط به استوانه، استوانه ناقص، سطوح جانبی و کل مخروط و مخروط ناقص شرح داده شد ه است.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید



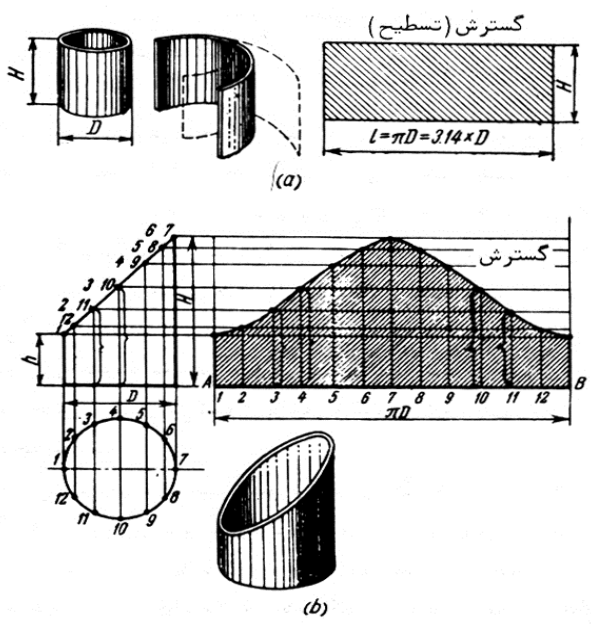
شکل(۵-۱۳): فرمول های محاسبه سطح مقطع اشکال هندسی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بسط یک استوانه، مربع مستطیل می باشد که ارتفاع (یا عرض) آن مساوی با یال استوانه (شکل ۵-۱٤) و درازا (یا طول) آن مساوی با محیط دایره قاعده آن می باشد.

درازای محیط دایره قاعده L از فرمول $L = \pi D$ که در آن D قطر دایره می باشد بدست می آید.

برای بسط یک استوانه ناقص لازم است ابتدا استوانه با ابعاد کامل در دو نما (مقطع افقی و مقطع عمودی) رسم شود. سپس دایره نمای عمودی آن را به قسمت های مساوی مثلاً ۱۲ بخش (شکل ۵-۱٤) تقسیم می کنیم. پس از آن خط مستقیم AB را به درازای معادل محیط دایره (نمای عمودی) در طرف راست آن رسم می کنیم و آن را به اندازه های مساوی (به تعداد تقسیمات محیط دایره) مثلاً به ۱۲ بخش تقسیم می کنیم. حال از نقاط ۱ و ۲ و ۳ الی آخر خطوطی عمود بر خط AB رسم کرده و خط هایی به موازات آنها از روی محیط دایره (نمای عمودی استوانه ناقص) از نقاط ۱ و ۲ و ... به بالا رسم می کنیم تا وتر مورب (فصل مشترک دو نمای افقی و عمودی) را قطع کنند.



شکل(۵-۱٤): بسط و گسترش دادن استوانه و استوانه ناقص

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

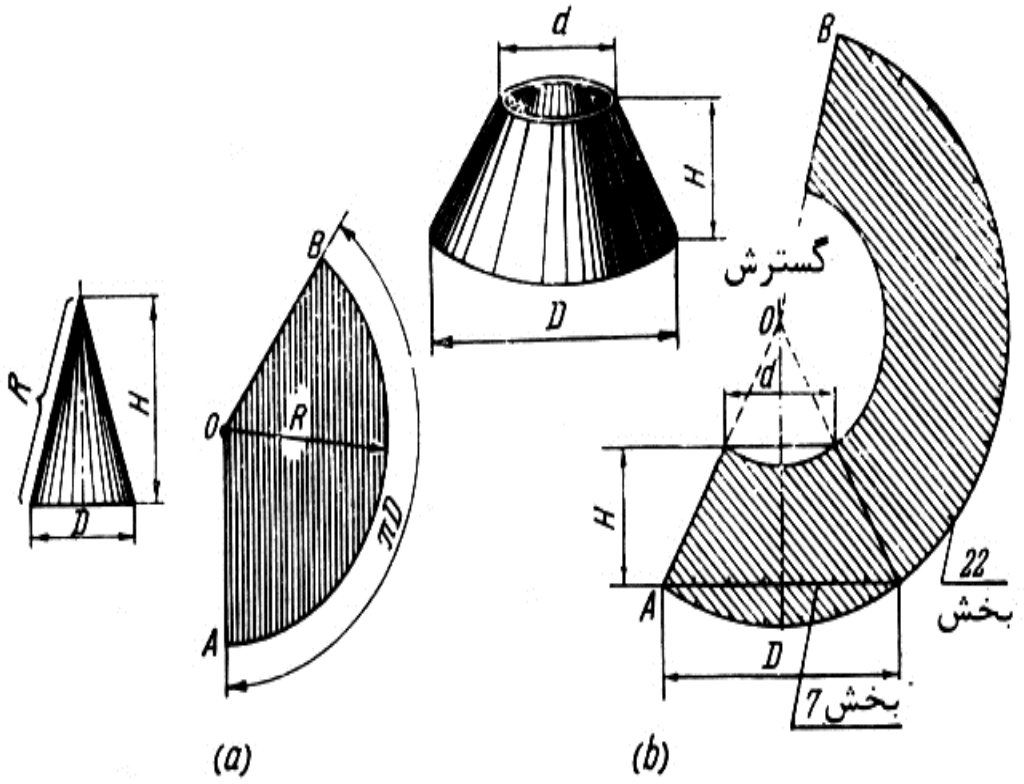
حال با کمک یک پرگار بر روی خطوط عمودی کشیده شده بر خط AB، اندازه هایی با ارتفاع معادل با آنچه در مقطع عمودی استوانه ناقص با شماره های مربوطه مشخص شده است، جدا کرده علامت گذاری می کنیم. برای نمونه دو تا از این اندازه ها در شکل (۵-۱٤) با خط ابرو نشان داده شده است. نقاط بدست آمده بر روی خطوط عمودی واقع بر خط AB را با انحنای ملایمی به هم وصل می کنیم. شکل بدست آمده سطح جانبی استوانه ناقص را به شکل بسط و گسترش یافته نشان می دهد.

سطح جانبی مخروط را طبق آنچه که در شکل (۵-۱۵) نشان داده شده، بسط می دهند. ابتدا نمای افقی را با ابعاد کامل (مساوی با خود مخروط) با داشتن ارتفاع راس آن از قاعده، قطر دایره قاعده و طول یال آن که با حروف R در شکل نشان داده شده، را با کمک یک پرگار رسم می کنیم. پس از آن با استفاده از پرگار از نقطه ای چون O با شعاع R (معادل و مساوی طول خط یال مخروط) با شروع از نقطه ای چون A قوسی در جهت دلخواه رسم می کنیم. از نقطه A بر روی قوس، با استفاده از یک پرگار، کمانی معادل طول بسط داده شده دایره قاعده مخروط جدا می کنیم. نقطه حد B انتهای این کمان را به نقطه O (مرکز قوس) وصل می کنیم. ترکیب و شکل AOB شمای بسط داده شده سطح جانبی مخروط خواهد بود.

سطح جانبی یک مخروط ناقص، به صورتی که در شکل (۵-۱۵) نشان داده شده، بسط داده می شود. ارتفاع و درازای اقطار سطوح بالایی و زیرین یک مخروط ناقص در رسم نیم رخ و شکل گسترش یافته آن در ابعاد کامل، مورد استفاده قرار می گیرند. یال های طرفین مقطع افقی مخروط ناقص را امتداد داده تا همدیگر را در نقطه ای چون o قطع کنند. این نقطه به عنوان مرکز برای رسم مرکز قوس های معادل و مساوی با اندازه های محیطی دایره های قاعده زیرین و بالایی مخروط ناقص مورد استفاده قرار می گیرد. بدین منظور بخش تحتانی مخروط (که به شکل مثلث در شکل نشان داده شده است) را به هفت بخش مساوی تقسیم می کنیم.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

هر یک از این بخش ها، که مساوی یک هفتم قطر D می باشد، را بر روی کمان بزرگ منتقل کرده و ۲۲ بـار ادامه می دهیم، تا نقطه B بدست آید، (این نقطه انتهای کمان معادل محیط قاعده زیرین مخروط نـاقص مـی باشد). این نقطه را با خطی مستقیم به مرکز O وصل می کنیم. با متصل کردن نقطه هـای A, O و B بـه هـم شکل گسترش یافته مخروط ناقص با ابعاد کامل بدست می آید.



شکل(۵-۱۵): بسط و گسترش دادن مخروط و مخروط ناقص

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۵-٤) برش ورق های فلزی

۵-٤-۱) روش های برش

در برش ورق های فلزی از سه روش، صاف و مستقیم، گرد بری و منحنی الخط و مرکب یا توام استفاده می شود. هر یک از این روش ها را می توان برای بریدن یک یا تعدادی قطعه یکسان و مشابه بکار برد.

برش های صاف و مستقیم الخط را با استفاده از قیچی های اهرمی، قیچی های دارای تیغه مورب، قیچی های با تیغه مدور گردان و نیز قلم سنبه زنی و حدیده کاری انجام می دهند. با این روش می توان ورق فلز را در امتداد مستقیم و به شکل های چهارگوش مربع، مستطیل، متوازی الاضلاع و بالاخره ذوزنقه شکل برش داد.

برش های منحنی الخط و اصولاً گرد بری ها به وسیله قیچی های با تیغه گردان و انواع ارتعاشی انجام می پذیرد. همچنین می توان با استفاده از ماشین های برش و نیز از طریق منگنه زنی و حدیده کاری قطعاتی در اشکال گرد با خطوط جانبی منحنی از ورق فلز برید. از جمله این اشکال صفحات فلزی مدور، بیضوی شکل و مانند آن می باشد.

روش توام یا مرکب، برای برش و تهیه قطعاتی از ورق که دارای اضلاع مستقیم و منحنی الخط، تواماً می باشند به کار می رود. به عنوان نمونه در تهیه صفحات فلزی برای ساخت قطعاتی به شکل استوانه، مخروط و مخروط ناقص، استوانه ناقص (شکل گسترش یافته سطح مورد نظر) از این روش استفاده می شود.

در این روش (مرکب) ابتدا ورق فلزی را مستقیم الخط بریده، سپس بخش های اضلاع منحنی الشکل آن برش داده می شود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

ماشین های برش ورق فلزی با توجه به اندازه و نیروی محرکه آنها دارای سرعت های متفاوت بوده و نوع دستی آنها معمولاً سرعتی حدود ۰/۵ متر بر دقیقه و انواع متداول آنها که با نیروی محرکه الکتریکی و یا با فشار هوای فشرده کار می کنند تا ۲ متر در دقیقه سرعت دارند. به منظور افزایش بازدهی ماشین های برش، معمولاً ورق های فلزی به صورت چند تایی بر روی هم گذاشته و همزمان بریده می شوند.

با این عمل، علاوه بر افزایش سرعت بازدهی دستگاه، قطعات فلزی بریده شده نیز دارای فرم و شکل مناسب تری خواهند بود.

با وجود این، برش قطعات مسطح یا تخت با روش منگنه زنی (برش با تیغه هایی به شکل قالب قطعه مورد نظر) متداول ترین روش ها، و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه ترین آنها می باشد. با این روش در مدت زمان ۰/۱ تا ۰/۲ دقیقه، می توان قطعه مورد نظر را، صرف نظر از اندازه و ابعاد آن، تهیه نمود.

با این وجود، گرانی هزینه تهیه حدیده (قالب منگنه زن) و محدودیت اندازه (ابعاد قالب) دلایل اساسی عدم استفاده از این روش در مقایسه با روشهای دیگر می باشد. باید افزود که این روش در تولید انبوهی، که از یک قطعه به مقدار خیلی زیاد باید بریده و ساخته شود، فوق العاده مناسب و مورد استفاده می باشد.

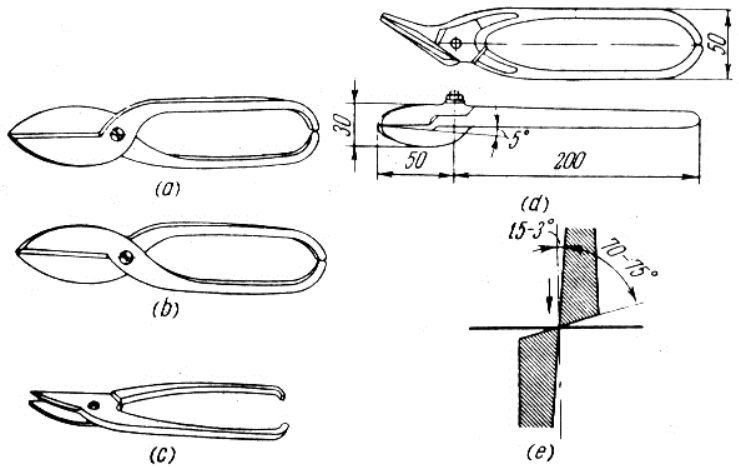
۵-٤-۲- قیچی های دستی

قیچی های دستی برای بریدن ورق فلز، ایجاد و تعبیه حفره و سوراخ و برش دادن و ساخت قطعات با شکل های نا منظم مورد استفاده قرار می گیرند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

قیچی های دستی ممکن است در شکل و فرم راست دست یا چپ دست (شکل ۵-۱۶) طرح و تولید شوند، یعنی با توجه به وضعیت قرار گرفتن تیغه فوقانی نسبت به تیغه تحتانی برای استفاده با دست راست یا چپ ساخته می شوند.

قیچی های دستی را از نظر شکل و طرز قرار گرفتن تیغه ها نسبت به هم در دو فرم بالبه برش مستقیم یا مورب (شکل ۵-۱۶) طرح و ساخته می شوند.



شکل(۵-۱۶): قیچی های دستی

از قیچی های دستی برای برش ورق های فولادی، نوارها و باریکه های فلزی تا ضخامت ۰/۷ میلی متر، و نیز فلزات غیر آهنی تا ضخامت ۱/۵ میلی متر در برش مستقیم، استفاده می شود. از قیچی های دستی با تیغه مورب، برای برش ورق های فلز، نوارها و یا باریکه های فولادی تا ضخامت ۰/۶ میلی متر، و نیز فلزات غیر

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

آهنی تا ضخامت ۱/۲ میلی متر، در برش های منحنی و یا برای بریدن قطعاتی بـا اضـلاع مسـتقیم و منحنـی الخط استفاده می گردد.

قیچی های دستی را در اندازه هـای متفـاوت بـه درازای ۲۰۰ و ۲۵۰ و ۳۲۰ و ٤۰۰ میلـی متـر و پهنـای (در حالت بسته بودن تیغه ها و دسته ها) به ترتیب ٤۰، ۵۰ و ۵۵ میلی متر طرح و تولید می شوند.

هر قیچی دستی از دو نیمه همسان تشکیل می شود که تیغه های آن بوسیله پیچ یا به طریقه جوش بـه دسـته ها متصل شده اند. تیغه ها از جنس فولاد کربن دار سخت ساخته شده و معمولاً بـه وسـیله جوشـکاری بـه بخش دسته، که آن هم از فولاد کربن دار نرم می باشد، اتصال داده شده اند. که معولاً بـرای دوام بیشـتر، لبـه تیغه های قیچی را به روش حرارتی آبدیده و سخت می کنند.

در حالت بسته بودن لبه ها، تیغه های قیچی باید روی هم قرار گیرند. در مورد قیچی های دستی، میزان روی هم افتادگی تیغه ها در بخش انتهایی (نوک قیچی)، همواره نباید از ۲ میلی متر تجاوز کند. دو نیمـه تشـکیل دهنده قیچی، بوسیله پیچ و مهره به یکدیگر متصل می شوند.

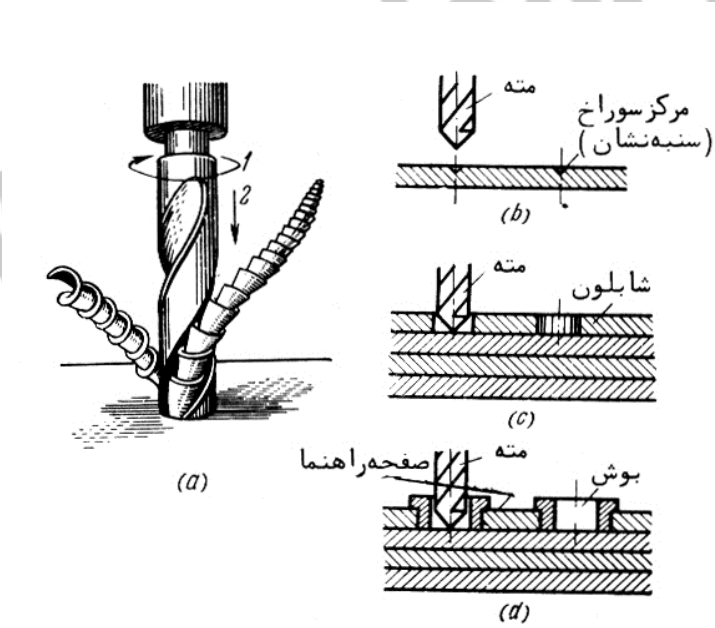
۵-۵- روش های سوراخ کردن فلز

مته کاری عبارت است از ایجاد سوراخ در قطعه ای از فلز بوسیله مته. سوراخ بوجود آمده را مـی تـوان بـه وسیله مته های مار پیچ زن، یا مغزی زن در مراحل بعدی کار گشاد نمود.

قطعه ای که باید سوراخ شود در گیره میز کار، یا در ضمیمه و وسیله ویژه گیره مانند میز، یا صفحه هـادی و نگهدارنده، یا توسط میله های مخصوصی که بر روی پایه زیرین دستگاه مته کاری به مانند تکیه گاه و گیـره بکار می روند، بطور ثابت و محکم قرار داده می شود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

مته، همانطور که در شکل (۵-۱۷) نشان داده شده، عمل سوراخ کردن را توسط دو نـوع حرکـت دورانـی و محوری انجام می دهد. مته کاری نتیجه انجام همزمان این دو نـوع حرکـت مـی باشـد. حرکـت دورانـی را حرکت اصلی (کارآی) و حرکت محوری را حرکت تغذیه کننده می نامند.



شکل(۵-۱۷): مته کاری و سوراخ کردن

در صنایع کار با ورق های فلزی، مته کاری اهمیت زیادی دارد. مته کاری با استفاده از دستگاه های مته هـای دستی، مته های با نیرو محرکه هوای فشرده، دستگاه مته های برقی، و ماشین های ویژه مته کاری انجـام مـی دهند.

متـه کـاری بـا اسـتفاده از علائـم سـنبه نشـان شـده در سـاخت قطعـه هـای منفـرد بکـار گرفتـه می شود. برای این کار دستگاه ونوک مته را باید کاملاً روی نقطه سنبه نشان شده قرار داد، بطوری که محـور هرزگرد ماشین مته و محور نوک مته و نقطه علامت گذاری شده کاملاً در یک راستا قرار گیرند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

مته کاری با استفاده از شابلون (شکل ۵-۱۷) در ساخت و تولید جمعی به کار گرفته می شود. در این روش سه یا چهار قطعه را روی هم قرار داده و بالشتک یا شابلون را روی آنها قرار داده، توسط گیره محکم می کنند. سپس با استفاده از محل سوراخ ها بر روی شابلون، مته کاری را انجام می دهند. مته کاری با استفاده از صفحه غربال (شکل ۵-۱۷)، ویژه مته کاری در هنگامی که فاصله بین مرکز سوراخ ها باید دقیقاً رعایت شود، به کار گرفته می شود.

در این روش که در مته کاری جمعی مورد استفاده قرار می گیرد، فاصله بین مرکز سوراخ ها توسط بوش ها (محور دان) که از آلیاژ سخت تهیه شده اند و بر روی صفحه غربال قرار دارند، با هدایت نوک مته از میان آنها دقیقاً رعایت و کنترل می شود.

استفاده از شابلون ها و صفحه های غربال، علاوه بر رعایت دقت و درستی مته کاری، مته کار را از پیروی از رسم و پیاده کردن نقشه کار بر روی قطعه (ورق فلزی) که نیاز به صرف وقت و دقت فراوانی دارد، بر حذر می دارد.

۵-۵-۱) ایجاد سوراخ بوسیله ماشین های مته کاری

قطعه ای را که باید مته شود به میز کار ماشین و یا در گیره ها، بر روی میزهای ویژه محکم می کنیم. مواد و مایع های خنک کننده را از نوعی انتخاب می کنیم که ابزار ماشین و مواد را در هنگام کار فرسوده نکند و حداقل سایش را داشته باشد. یک محلول نمک سدیم دو درصد برای این کار، معمولاً بکار برده می شود.

به هنگام مته کاری قطعات فولادی از مایع خنک کننده ای که مخلوطی است از آب و روغن محلول یا چربی استفاده می شود، و در مته کاری آلیاژهای آهن از مخلوطی از روغن و نفت چراغ استفاده می شود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

پیش از اقدام به مته کاری، فرد مته کار باید ماشین را از نظر وضعیت کلی مورد بازرسی قرار داده، از روغنکاری سطوح در تماس با قطعه کار آن مطمئن شده، و سرعت های لازم و میزان کار که باید انجام شود را بر آورد کند. سرعت مته کاری بستگی به مشخصات و نوع جنس قطعه کار، و قطر سوراخ مورد نظر دارد. سرعت مته کاری را می توان از طریق محاسبه و فرم و یا با استفاده از جدول های از پیش تهیه شده، بدست آورد.

چنانچه خواص و ویژگی های جنس قطعه کار و قطر سوراخ معلوم باشد، سرعت مته کاری و میزان تراش (عمق برش) را می توان از جدول (۵-۱) بدست آورد. سپس، کمک جدول شماره (۵-۲)، با تبدیل سرعت مته کاری به دور گردش، تعداد دور چرخش در دقیقه را بدست می آوریم.

جدول(۵-۱): گردش مته: سرعت و میزان برش

نوع سرمته		جنس قطعه کار					
		فولاد، چدن		مس، آلومینیوم		برنج	
جنس	قطر سرمته (بر حسب میلی متر)	عمق برش میلی متر در هر دور	سرعت برش متر در دقیقه	عمق برش میلی متر در دور	سرعت برش متر در دقیقه	عمق برش میلی متر در دور	سرعت برش متر در دقیقه
فولاد ویژه تهیه ابزار	from 5 to 10	0.15-0.2	8-12	0.2-0.3	20-25	0.15-0.2	10-13
	from 10 to 20	0.15-0.25	10-13	0.25-0.35	20-30	0.15-0.25	13-15
	20 بیش از	0.05-0.15	10-13	0.15-0.25	20-30	0.05-0.15	13-16
فولاد سخت (آبدیده)	from 5 to 10	0.15-0.2	20-30	0.2-0.3	40-60	0.15-0.2	25-30
	from 10 to 20	0.15-0.25	25-35	0.25-0.35	50-70	0.15-0.25	30-40
	20 بیش از	0.05-0.15	30-35	0.15-0.25	60-70	0.05-0.15	35-40

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

تعداد دور گردش مته را که از جدول (۵-۲) بدست می آید، با سرعت ماشین ها که بر روی پلاک آنها یا در جداول راهنمای مشخصات شان نوشته شده مقایسه نموده، و سرعت مورد نیاز را انتخاب می کنیم. چنانچه ماشین مجهز به جعبه دنده ای برای تغییر سرعت باشد، سرعت هرزگرد را با جابجایی اهرم های مربوطه به وضعیتی که مطابق با تعداد دور گردش دلخواه می باشد، تنظیم می کنیم. در ماشین هایی که مجهز به چرخ فلکه های مرکب (پولی چند مرحله ای) می باشند، سرعت و دور در گردش مورد نیاز با جابجایی تسمه پروانه بر روی مرحله مناسب چرخ فلکه، انتخاب می شود.

جدول(۵-۲): انتخاب قطر سر مته و سرعت برش نوک مته با توجه به دور گردش در دقیقه

قطر سرمته	سرعت برش برحسب متر در دقیقه									
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60
	دور در دقیقه									
1	3180	4780	6370	7960	9550	11150	12730	14330	15920	19100
2	1590	2390	3190	3980	4780	5580	6370	8060	7960	9560
3	1061	1590	2120	2660	3180	3720	4250	4780	5320	6360
4	796	1195	1595	1990	2390	2790	3185	3595	3980	4780
5	637	955	1275	1590	1910	2230	2550	2865	3180	3820
6	530	796	1061	1326	1590	1855	2120	2387	2622	3180
7	455	682	910	1135	1365	1590	1820	2045	2270	2730
8	398	597	796	996	1191	1392	1590	1792	1992	2338
9	353	530	708	885	1061	1238	1415	1593	1770	2122
10	318	478	637	796	955	1114	1273	1433	1592	1910
12	265	398	530	663	796	929	1061	1193	1326	1592
14	227	341	455	568	682	796	910	1010	1136	1364
16	199	298	378	497	597	696	795	895	994	1194
18	177	265	353	442	531	619	708	795	884	1062
20	159	239	318	398	478	558	637	716	796	956
22	145	217	290	362	435	507	580	652	724	870
24	132	199	265	332	398	465	531	597	664	796
26	122	184	245	306	368	429	490	551	612	736
27	113	171	227	284	341	398	455	511	568	682
30	106	159	213	265	318	371	425	478	530	636
32	99	149	199	249	298	348	398	448	498	596
34	93	140	187	234	280	327	374	421	468	560
36	88	133	177	221	265	310	354	398	442	530
38	84	126	168	210	251	294	336	378	420	504
40	80	119	159	199	239	279	318	358	398	478
42	76	113	152	189	227	265	307	341	378	452
46	71	106	142	177	217	248	283	319	354	426
50	64	95	127	159	191	223	255	286	318	382

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

در مته کاری دستوالعمل های زیر را باید رعایت نمود:

۱- نوک مته های انتخاب شده از انبار ابزار را از نظر برندگی تیغه و زوایای لبه برش آن بازرسی کنید. لبه های برش باید کاملاً تیز و تحت شیب درستی سنگ زده شده باشند.

۲- مته (میله مته) را کاملاً در سه نظام محکم کنید، به شکلی که در هنگام کار بیرون نزند. در غیر این صورت ممکن است بعلت هرزگردیدن، سوراخ بزرگتر از اندازه ای ایجاد کرده، و نیز احتمال شکسته شدن لبه های برش آن نیز وجود خواهد داشت.

۳- قطعه کار را بر روی میز دستگاه کاملاً محکم و ثابت کنید.

٤- ماشین را قبل از فرود آوردن نوک مته و تماس آن به قطعه کار، روشن نمایید. نوک مته را بتدریج به قطعه کار نزدیک کرده، تا از برخورد ناگهانی و خرد شدن لبه های برش آن جلوگیری شود.

٥- در حالیکه نوک مته از سوراخ خارج می شود، مقداری براده و تراشه با خود خارج می سازد. بدین علت، در این لحظه باید آن را به آهستگی به پایین هدایت نمود، تا هنگام خروج از قطعه کار (از طرف دیگر قطعه) مته شکسته نشود.

٦- چنانچه باید سوراخ عمیقی را مته کنید، هنگام کار چندین بار نوک مته را از سوراخ بیرون آورده تا تراشه و براده های فلزی خارج گردند. باید توجه کنید که به هنگام بیرون کشیدن نوک مته، دستگاه باید در حال کار باشد. هنگام کار چنانچه نوک مته درجا کار می کند آن را به درون سوراخ فشار دهد. چنانچه ماشین در حالیکه نوک مته درون سوراخ می باشد، متوقف کنید، ممکن است نوک مته در اثر توقف ناگهانی شکسته شود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۷- تیغه های لبه برش نوک مته را به موقع سنگ زده و پرداخت نمایید، و هرگز منتظر نشوید که آنها بیش از حد کند شوند.

۸- صدای خراشیدن به هنگام کار با ماشین مته، بدین معنی است که نوک مته کند می باشد و یا به درستی درون سوراخ قرار نگرفته است. در این گونه موارد، ماشین را متوقف کرده و تیزی و برندگی لبه های برش نوک مته را بازرسی، و نیز جهت و مسیر سوراخ را بررسی کنید.

۹- نوک مته را با وارد کردن چند ضربه ملایم توسط یک وزنه به اهرم مربوطه از درون سه نظام آزاد کنید هرگز با یک ضربه محکم و ناگهانی این کار را نکنید.

سوراخ های بزرگتر از اندازه مورد نیاز به علل زیر ایجاد می شوند:

الف) قطر مته بزرگتر از اندازه دلخواه می باشد.

ب) زاویه لبه برش تیغه نا مناسب انتخاب شده و یا طول لبه های برش مساوی نمی باشند.

ج) سر مته در سه نظام نگهدارنده نا مناسب بسته شده و بازی می کند.

د) سه نظام نگهدارنده سر مته تاب دارد.

جابجایی مرکز سوراخهای مته شده ممکن است ناشی از موارد زیر باشد:

الف) طرح و نقشه قطعه بر روی صفحه فلز درست کشیده نشده باشد.

ب) قطعه کار به شکل نا مناسبی بر روی میز کار ماشین قرار داده شده و محکم بسته نشده باشد.

ج) سر مته در سه نظام محکم نشده و از آن خارج شود.

د) سر مته به یک طرف تمایل شده باشد (عمود بر قطعه نباشد).

سوراخ ایجاد شده ممکن است به دلایل مندرج در ذیل کج و از شکل دلخواه خارج شود:

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

الف) قطعه کار به شکل نا مناسبی بر روی میز دستگاه قرار داده شده باشد.

ب) براده ها و تراشه ها در زیر محل سوراخ جمع شده باشد.

ج) لایی های به کار رفته در زیر قطعه کار (بین قطعه کار و میز ماشین) درست قرارداده نشده باشد.

د) میز ماشین نسبت به محور دستگاه مته شیب دار باشد (عمود بر محور سه نظام مته نباشد).

ه) فشار وارد بر دستگاه مته، با توجه به جنس قطعه کار و سر مته، بیش از حد مجاز باشد.

سوراخ های با سطح نا هموار ممکن است از علل زیر ناشی شوند:

الف) سر مته (نوک مته) کند باشد و یا به درستی تیز نشاه باشد.

ب) فشار وارده در عمل مته کاری بیش از حد مجاز باشد.

ج) سیستم خنک کننده (موارد و مایعات بکار رفته برای خنک کردن) نا مناسب باشد.

د) سر مته و نیز قطعه کار درست و مناسب قرار داده نشده باشند.

۵-٦) پرچ کاری سرد

پرچ کاری عملی است که برای ایجاد اتصالات دائمی به کمک میخ پرچ هایی در اندازه و اشکال گوناگون.

پرچ کردن به صورت سرد و گرم انجام می شود.

اگر میخ پرچ های مورد استفاده قطرشان بیشتر از ۱۰ میلی متر باشد، پرچ کاری به صورت گرم در صورتی که کمتر از ۱۰ میلی متر باشد پرچ کاری به صورت سرد انجام می گیرد. در ورق کاری فقط از پرچ کاری سرد استفاده می شود. با در نظر گرفتن ابزار و روش کار پرچ کاری سه طریق انجام می شود:

۱- پرچ کاری ضربه ای توسط ابزار دستی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۲- پرچ کاری ضربه ای توسط چکش های پرچ بادی.

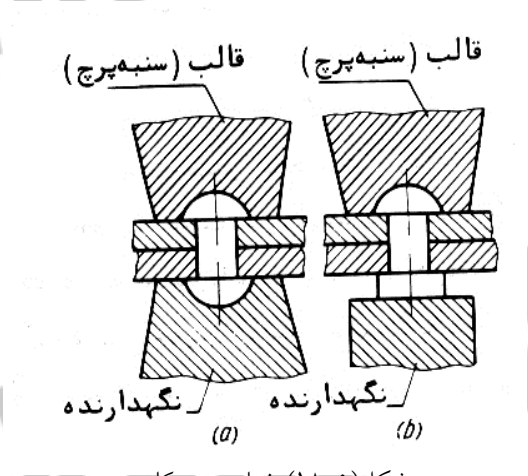
۳- پرچ کاری ضربه ای توسط ماشین های پرچ چهار گوش.

پرچ کاری دستی عملی است گران، کند و تا حدی ناقص و به این خاطر کمتر مورد استفاده قرار می گیرد مگر در مواردی که وسایل دیگر موجود نبوده و یا اینکه محل پرچ کاری به نحوی باشد که فقط پرچ کاری دستی امکان پذیر باشد.

۵-۶-۱- روش های پرچ کاری

پرچ کاری به دو طریق انجام می شود؛ پرچ کاری مستقیم یا طریقه باز و پرچ کاری به طریقه پشت فشاری یا داخلی. در شکل (۵-۱۸-a) پرچ کاری مستقیم یا باز نشان داده شده که به ترتیب زیر است:

انتهای بیرون امده میخ پرچ توسط ابزار پرچ کاری کوبیده شده و شکل می گیر. ضمن کار، سر میخ پرچ توسط قالب نگه داشته می شود. هم قالب نگه دارنده سر میخ پرچ هم قالبی که برای شکل دادن سر دیگر آن بکار می روند دارای فرو رفتگی نیمه کروی می باشند.



شکل(۵-۱۸): نمای پرچ کاری

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

در شکل (۵-۱۸-b) طریقه دوم نشان داده شده که به قرار زیر می باشد:

انتهای بیون آمده میخ پرچ توسط قالب مسطح نگه داشته می شود و ضربات به قالبی که روی سر میخ پرچ قرار دارد، وارد می گردد تا زمانی که سر دیگر میخ پرچ ساخته شود.در این صورت سر دیگر به شکل استوانه تخت در می آید که ضخامت آن باید نصف قطر میخ پرچ بوده و نازکتر نشود.

پرچ کاری با روش اخیر اغلب برای بستن دو لوله به یکدیگر مورد استفاده قرار می گیرد. به این ترتیب که سر یک لوله درون دهانه لوله دیگر قرار داده می شود. میخ پرچ ها از بیرون درون سوراخ های اتصال قرار داده می شوند و در حالیکه یک سنبه یا کنده گیره برای نگه داشتن انتهای آنها درون لوله قرار داده می شود. میخ پرچ ها از بیرون درون سوراخ های اتصال قرار داده می شوند و در حالیکه یک سنبه یا کنده گیره برای نگه داشتن انتهای آنها درون لوله قرار داده می شود، ضربات را به سر میخ پرچ وارد می کنند. بطور خلاصه در روش اول ضربه ها به ته میخ وارد می شوند و در روش دوم به سر آن.

۵-۶-۲) اتصالات پرچ

قطعات وصل شده به یکدیگر برای مقاصد و اهداف گوناگون مورد استفاده قرار می گیرند. در بعضی موارد لازم است که قطعات متصل به هم فقط دارای استحکام باشند به این معنی که قطعات متصله در هیچ سمت و جهتی حرکت نکنند و به عنوان مثال می توان انواع قفسه ها و یا اتاقک هایی را نام برد که برای پوشش دیواره آنها از ورق های فلزی با اتصال پرچ استفاده می کنند.

در مورد مخازن و ظروف محتوی مایعات و گازها، اتصالات پرچ علاوه بر داشتن استحکام باید کاملاً سفت و سخت نیز باشند که از نشت مایع و یا گاز جلوگیری شود. همچنین مخازن و ظروفی که محتوی مایعات یا

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بخار یا گازهای با فشار بالا می باشند باید از اتصالات بسیار محکم و سفت برخوردار باشند. با توجه به مطالب بالا و با در نظر گرفتن هدف و منظور از کاربرد محصول یا اجزاء آن سه نوع اتصالات پرچ مورد استفاده قرار می گیرد.

۱- اتصالات محکم- این اتصالات بار معینی را تحمل می کنند و باید دارای استحکام و قدرت باشند.

۲- اتصالات سفت و کیپ- این اتصالات بار نسبتاً کمی را تحمل می کنند ولی در مقابل باید بدون منفذ بوده و نشست ناپذیر باشند.

۳- اتصالات محکم و سفت- این اتصال باید خصوصیات هر دو اتصال بالا را داشته باشد یعنی هم محکم باشد و بار معینی را تحمل کند و هم کیپ و سفت بوده و در برابر نشت مایعات یا گازها نفوذ ناپذیر و مقاوم باشد. این نوع اتصالات در ساختن مخازن با فشار قوی، دیگ های بخار و نظایر آن مورد استفاده قرار می گیرند.

قطعات به دو صورت، اتصال روی هم یا اتصال لب به لب به هم متصل می شوند. در اتصال روی هم لبه یک قطعه روی قطعه دیگر قرار داده و پرچ کاری می شود. در اتصال لب به لب، لبه های دو قطعه به هم جفت شده و یک قطعه ورق فلزی یا تسمه فلزی روی محل اتصال دو قطعه قرار داده می شود و توسط میخ پرچ ها به هر دو قطعه پرچ می شود. در بعضی موارد دو تسمه فلزی طرفین اتصال قرار داده و پرچ می شوند.

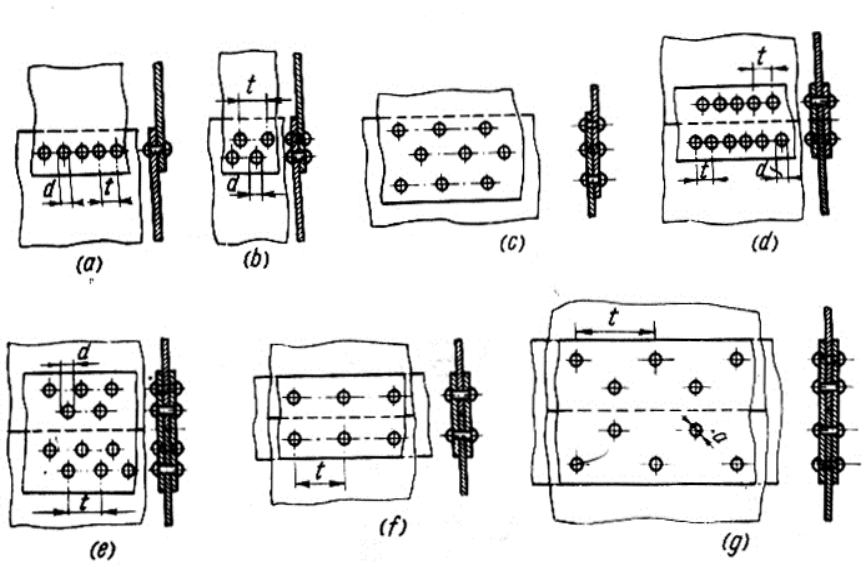
اتصالات پرچی از نظر تعداد میخ پرچ ها، فاصله آنها نسبت به هم و چگونگی قرار گرفتن میخ پرچ ها به طریق گوناگون ساخته می شوند. چنانچه قطعات روی هم قرار داده شوند و در یک ردیف توسط میخ پرچ ها، پرچ کاری شوند چنین اتصالی را "اتصال روی هم منفرد" می نامند و اگر پرچ کاری در دو ردیف انجام

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

شود اتصال را " اتصال روی هم دوبل" می گویند. اتصال نخست در شکال (۵-۱۹-a) و اتصال دوم در شکل (۵-۱۹-b) نشان داده شده است. اگر اتصالات روی هم با چند ردیف میخ پرچ به هم بسته شوند، اتصال را "اتصال روی هم چند ردیفی" می گویند که در شکل (۵-۱۹-c) یک اتصال پرچ سه ردیفی دیده می شود.

در اتصالات لب به لب اگر برای هر قطعه اتصالی یک ردیف میخ پرچ کار شود اتصال را "اتصال لب به لب منفرد" گویند که در شکل (۵-۱۹-d) نشان داده شده و اگر برای هر دو قطعه اتصالی دو ردیف میخ پرچ استفاده شود، اتصال را "اتصال لب به لب دوبل" می نامند که در شکل (۵-۱۹-e) دیده می شود و اگر در اتصال لب به لب میخ پرچ هادر مقابل هم قرار داشته باشند اتصال را "اتصال موازی" یا زنجیره ای می گویند که در شکل (۵-۱۹-f) نشان داده شده است.

شکل (۵-۱۹-g) اتصال متناوب را نشان می دهد. فاصله میان دو میخ پرچج مجاور را گام می نامند.



شکل(۵-۱۹): انواع اتصالات پرچ

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۵-۶-۳- نواقص پرچ کاری

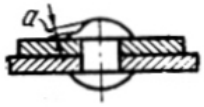
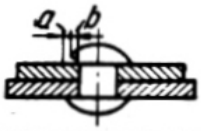
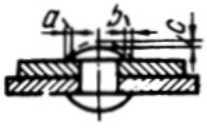
ضمن عمل پرچ کاری عواملی پیش می آید که باعث نقض کار می گردد که این عوامل و علت های مربوطه در جدول (۵-۳) معرفی شده اند. بعضی از این نواقص را می توان اصلاح نمود در صورتی که برخی از آن ها اصلاح شدنی نیستند. در مورد نواقص اصلاح نشدنی نه تنها میخ پرچ ها بلکه قطعات را نیز در صورتی که صدمه دیده باشند باید تعویض نمود. در پنج مورد اولیه جدول می توان نقایص را به این ترتیب اصلاح نمود که بعد از برداشتن میخ پرچ ها و صاف کردن قطعات آنها را دوباره پرچ کاری نمود. برای برداشتن میخ پرچ های خراب باید دقت نمود که صدمه ای به فلز قطعات وارد نشود.

جدول(۵-۳): نواقص پرچ کاری

علت و عامل نقص	طرح	نقص
۱ـ پرچکاری نادرست ۲ـ قطعات به نحو ضعیفی به یکدیگر بسته شده اند		سر میخ پرچ در اثر ضربه ها جابجا شده
۱ـ بدنه (میله) میخ پرچ از حد لازم بلندتر بوده ۲ـ سر میخ پرچ کوچکتر از فرورفتگی قالب پرچ است		سر میخ پرچ به سطح کار محکم نشده
تنظیم نادرست قالب پرچکاری		اتصال ضعیف بین سر میخ پرچ با قطعه کار

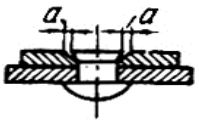
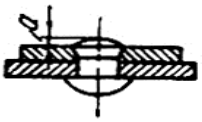
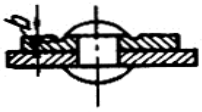
جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

ادامه

علت و عامل نقص	طرح	نقص
۱ــ پرچکاری نادرست ۲ــ تنظیم نادرست ابزار		لبه سرمیخ پرچ بریده شده
جنس میخ پرچ نامرغوب بوده		شکاف و ترک در سرمیخ پرچ
پرچکاری نادرست		لبه سرمیخ پرچ پریده
سرمیخ پرچ جابجا شده		پرچکاری نادرست
۱ــ بدنه (میله) میخ پرچ از حد لازم کوتاهتر بوده ۲ــ قطعات نادرست بهم بسته شده اند		سرمیخ پرچ ناقص است
۱ــ بدنه (میله) میخ پرچ کوتاهتر از حد لازم بوده ۲ــ قطعات نادرست بهم بسته شده اند		سرمیخ پرچ ناقص است
قلم یا قالب پرچکاری یا قالب نگهدارنده دارای حفره (فرورفتگی) کوچکتر از سرمیخ پرچ بوده		سرمیخ پرچ کوچکتر از اندازه لازم است
بدنه (میله) میخ پرچ بلندتر از حد لازم بوده		فلانج به سرمیخ پرچ نزدیک است

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

ادامه

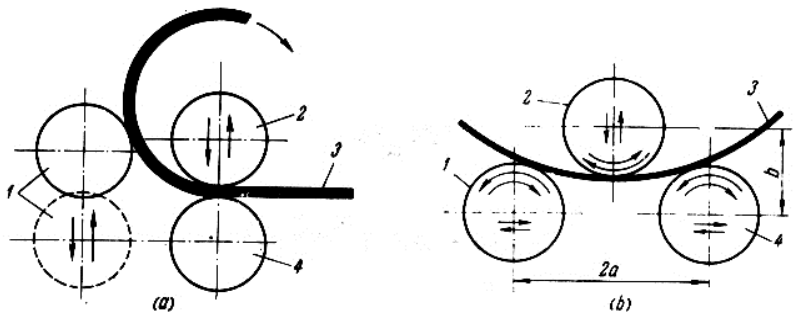
علت و عامل نقص	طرح	نقص
سوراخ محل اتصال نادرست مته شده است		بدنه (میله) پرچ نامنظم است
۱ــ عمل خزینه زنی نادرست است ۲ــ بدنه (میله) میخ پرچ از حد لازم کوتاهتر است		خزینه مخروطی محص اتصال کمتر از حد لازم پر شده است
بدنه (میله) میخ پرچ از حد لازم بلندتر است		سر میخ پرچ خزینه‌ای از حد لازم بالاتر است
۱ــ پرچکاری نادرست ۲ــ بدنه (میله) پرچ از حد لازم کوتاهتر بوده		لبه فلانج در اثر گیره یا قالب پرچکاری پریده است
جنس فلز نامرغوب است		سطح میخ پرچ ناهموار است

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۵-۷) گرد خم کنی ورق های فلزی

برای ساختن قطعات استوانه ای شکل، ورق های فلزی را توسط ماشین گرد خم کن سه نـوردی و یـا سـایر ماشین های گرد خم کن دیگر شکل می دهند.

در شکل (۵-۲۰-a) مقطع عرضی یک ورق فلزی (۳) دیده می شود که به وسیله یک ماشین گـرد خـم کـن سه نوردی یک طرفه انحنا یافته و به صورت استوانه در می آید. با پایین آوردن نورد (۲) و تنظیم فاصـله آن (٤)، ورق بین آنها محکم فشرده و گرفته می شود. با بکـار افتـادن ماشـین، نوردهـای (۲) و (٤) در خـلاف جهت یکدیگر چرخیده و ضمن کشیدن ورق فلزی از بین خود و عبـور دادن آن، ورق را بـه نـورد (۱) مـی فشارند. نورد (۱) که در پشت دو نورد (۲و٤) قرار دارد با در نظر گرفتن شعاع خمش استوانه، به طرف بـالا یا پایین جابجا شده و در موقعیت لازم قرار داده و ثابت می گردد. گردخم کنی در یک یا چند مرحله انجـام می شود که در هر مرحله نورد (۱) مقداری بالاتر برده و ثابت می شود که این عمل باعث انحنای بیشتر کـار در هر مرحله می گردد. به عبارت دیگر هر چقدر که نورد (۱) بالاتر قرار گیرد شعاع انحنای خمش کوچکتر می شود تا اینکه استوانه تحت شعاع لازم خم شده و شکل بگیرد.



شکل(۵-۲۰): نمودار چگونگی خم شدن ورق فلزی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

شکل (۵-۲۰-b) مقطع عرضی یک ورق فلزی (۳) را نشان می دهد که که توسط ماشین گرد خم کنی سه نوردی منظم با شابلون کنترل، شکل یافته و به صورت استوانه در می آید. نورد بالایی (۲) ورق فلزی را بر روی دو نورد پایینی (۱و٤) می فشارد و ورق ضمن عبور از بین نورد بالایی از یک طرف و دو نورد پایین از طرف دیگر انحنا یافته و به شکل استوانه خم می شود. در هر مرحله نورد بالایی مقداری پایین آورده می شود و ورق انحنای بیشتری یافته تا به شکل مورد نظر در بیاید.

دو نورد پایین (۱) و (٤) را می توان به یکدیگر نزدیک کرده یا دور نمود. برای ساختن قطعات ورق با انحنای زیاد (شعاع خمش کوچک)، دو نورد فوق را از یکدیگر دور کرده و اگر انحنای کمتر (شعاع خمش بزرگ) مورد نظر است دو نورد را به یکدیگر نزدیک می کنند که در هر مورد فاصله دو نورد (۱و٤) با توجه به انحنای مورد لزوم تنظیم می شود. بوسیله ماشین گرد خم کن سه نوردی مجهز به شابلون کنترل می توان به نحو گسترده ای قطعات استوانه شکل با شعاع انحنای مختلف و متنوع ساخت.

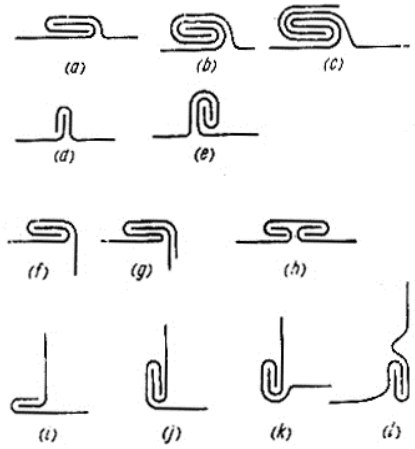
www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۵-۸) درز کاری

تعریف: هرگاه لبه یک قطعه ورق فلزی را به لبه دیگر به نحوی متصل کنیم که لبه ها به هم پیچیده و قلاب شوند، محل اتصال را " لب پیچ " یا " درز " می گویند و چنین اتصالی، اتصال درز نامیده می شود که برای ثبات و استحکام اتصال، سراسر درز به وسیله چکش یا توسط ماشین های مخصوص درز کوب، کوبیده و محکم می شود. در کنار پرچ کاری، لحیم کاری و جوشکاری، لب پیچ کردن قطعات ورق های فلزی به یکدیگر به کار می رود.

برای ساختن انواع ظروف و مخازن جهت مایعات، همچنین کانال های هوا در سیستم های تهویه و موارد مشابه دیگر از روش اتصال درز استفاده می شود. انواع مختلف اتصال درز که در صنعت ورق کاری به کار می رود با توجه به نوع کار انتخاب می شوند که در شکل (۵-۲۱) نمونه هایی از چنین اتصالات نشان داده شده است.



شکل(۵-۲۱): انواع اتصالات درز

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

اتصال ساده- در شکل (۵-۲۱-a) برشی عرضی یک اتصال درز ساده نشان داده شده که برای متصل کردن طولی ورق های فلزی بکار می رود. این نوع اتصال درز بیشتر در ساختن کانال های هوات و نظایر آن مورد استفاده قرار می گیرد.

اتصال مضاعف- در شکل (۵-۲۱-b) برش عرضی یک اتصال درز مضاعف دیده می شود که برای اتصالات محکم و سفت به کار می رود. این نوع اتصال بیشتر در ساختن مخازن و مصنوعاتی که تحت فشار و بار زیاد قرار می گیرند، مورد استفاده قرار می گیرد.

اتصال مرکب- در شکل (۵-۲۰- c) برش عرضی یک اتصال درز مرکب نشان داده شده که از لحاظ استحکام نظیر اتصال مضاعف بوده و در مواردی بکار می رود که نشود از اتصال مضاعف استفاده نمود.

اتصال عمودی- در شکل (۵-۲۱- d وe) برش عرضی دو نوع اتصال درز عمومی دیده می شود که برای متصل کردن عرضی مصنوعات ورق های فلزی به کار می رود، نظیر اتصال کانال های هوا به یکدیگر و غیره.

اتصال گوشه ای- در شکل (۵-۲۱- f) یک اتصال مظاعف گوشه ای نشان داده شده و در شکل (۵-۲۱-g) نوع دیگر اتصال درز گوشه ای دیده می شود. این نوع اتصال درز برای ساختن مصنوعاتی که به شکل مکعب مستطیل می باشند به کار می رود یعنی مصنوعاتی که راست گوشه اند.

اتصال فنجانی- در شکل (۵-۲۱- h) یک اتصال فنجانی دیده می شود که برای اتصال کانال هوای راست گوشه مورد استفاده قرار می گیرد. این اتصال درز بیشتر برای متصل کردن عرضی ورق های فلزی به کار می رود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

اتصال کفی- در شکل های (۵-۲۱- i, j, k و l) انواع اتصالات کفی دیده می شوند که برای متصل کردن کف یا ته کار به بدنه آن مورد استفاده قرار می گیرند، نظیر اتصال ته سطل به بدنه آن، همچنین اتصال ته تانک به دیواره آن و غیره.

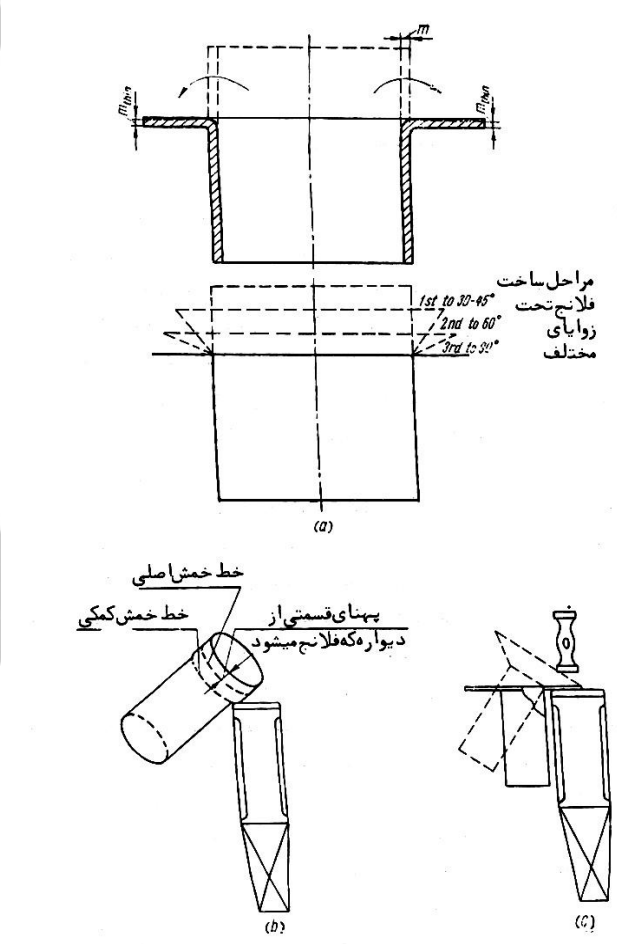
پهنای درز اتصال به ضخامت ورق فلز، وزن آن و همچنین باری که باید اتصال درز تحمل کند بستگی دارد. پهنای اتصال درز برای اتصالات ورق های فلزی به ضخامت ۰/۵ میلی متر، ٦ تا ۸ میلی متر و برای ورق های به ضخامت ۰/۷ میلی متر، ۸ تا ۱۰ میلی متر و برای ورق های به ضخامت ۱ میلی متر، ۱۰ تا ۱۲ میلی متر می باشد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۵-۹) لب برگردان به خارج (فلانج کردن به خارج)

انواع ساخته های ورق فلزی نظیر استوانه، مخروط و غیره که لبه آنها را تحت زاویه ای به طرف خارج خم کرده اند، اصطلاحاً می گویند که لب برگردان به خارج یا فلانج به خارج شده اند. مثلاً یک دیگ را در نظر بگیرید. کناره بالای آن که در پوش دیگ روی آن قرار می گیرد، سراسر و به یک اندازه به طرف بیرون خم شده و با دیواره دیگ معمولاً زاویه ۹۰ درجه می سازد.



شکل (۵-۲۲): فلانج کردن به خارج

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

تکیه گاه مدور درب دیگ، یک فلانج به خارج می باشد. در شکل (۵-۲۲- a) دو تصویر از یک استوانه دیده می شود. تصویر بالایی نیمرخ استوانه ای به ضخامت m را نشان می دهد که لبه بالای آن سراسر تحت زاویه ۹۰ درجه به بیرون فلانج شده است و تصویر پایین آن مراحل مختلف ساخت همان فلانج را تحت زوایای مختلف نشان داده است. در اثر فلانج شدن، فلز لبه کشیده شده و از خط خمش به طرف خارج، مقدار کشش بیشتر می شود که باعث نازک تر شدن فلز می گردد و برای جلوگیری از گسیختگی آن، فلانج کردن در چندین مرحله انجام می شود، یعنی به تدریج و مرحله به مرحله فلانج ساخته می شود. بطور کلی مقدار نازک شدن فلز و حد آن به خواص و ضخامت فلز و همچنین زاویه خمش و اندازه فلانج بستگی دارد. فلانج سازی عموماً برای اتصالات قطعات ورق کاری به کار می رود و یکی از متنوع ترین و در ضمن دشوارترین رشته های صنعت ورق کاری است که به مهارت عملی و دانش مربوط به خواص فلزات و آلیاژهایشان و همچنین نوع مصنوعات صنعتی این رشته نیازمند است.

ساختن فلانج هم بوسیله دست و هم به کمک ماشین های مخصوص فلانج زنی صورت می گیرد.

۵-۱) لحیم کاری

لحیم کاری برای بوجود آوردن اتصال ثابتی بین دو یا چند فلز، توسط ذوب ماده الحاقی فلزی (لحیم)، بکار می رود. در لحیم کاری چون درجه حرارت کار چندان بالا نیست، لذا قطعات اتصالی، شکل و اندازه شان تغییر نمی کند و بعد از عمل لحیم کاری ضمن حفظ استحکام خود، تغییری در خواص آنها بوجود نمی آید.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

باید اضافه کرد بر عکس جوشکاری که قطعات کار در محل جوش، ذوب می شوند، در لحیم کاری محل اتصال به حال سختی باقی می ماند.

طرز عمل لحیم کاری- قطعه کار و ماده الحاقی یعنی لحیم، به حرارت کار آورده می شوند. یعنی درجه حرارت قطعات کاری که باید به هم متصل شوند نباید به نقطه ذوب لحیم رسیده باشد ولی فلز لحیم بیش از نقطه ذوب خودش گرم می شود.

لحیم کاری به دو طریق انجام می شود:

۱- لحیم کاری نرم

۲- لحیم کاری سخت (زرد جوش کردن)

در لحیم کاری نرم درجه حرارت کار از ٤٥٠ درجه سانتی گراد تجاوز نمی کند و ماده متصل کننده یعنی فلز لحیم از فلزات نرم و آلیاژهای آن تشکیل شده است، نظیر فلزات قلع و سرب و غیره. در اتصالات این گونه لحیم کاری، مقاومت کششی از ۵ تا ۷ کیلوگرم بر میلی متر مربع می باشد.

در لحیم کاری سخت درجه حرارت از ۵۵۰ درجه سانتی گراد تجاوز می کند و ماده متصل کننده یعنی فلز لحیم از فلزات سخت و آلیاژ آن انتخاب می شود، نظیر فلزات مس، روی، نقره و غیره. این گونه اتصالات دارای مقاومت و استحکام قابل توجهی بوده و مقاومت کششی شان تا ۵۰ کیلوگرم بر میلی متر مربع می باشد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۵-۱۰-۱) لحیم های نرم

از فلزات نرم که به آسانی ذوب می شوند، ترکیب شده اند مثل قلع، سرب، آنتیموان بیسموت و غیره و برای لحیم کاری فلزات آهن دار و بدون آهن و آلیاژهای آنان بکار می روند.گروه لحیم های نرم شامل انواع زیر می باشند:

آلیاژهای لحیم قلع- سرب: این نوع لحیم ترکیبی است از قلع و سرب با نسبت های مختلف که برای لحیم کردن فلزات سنگین و آلیاژهای آنان و همچنین برای روکش کردن (قلع اندود) بکار می روند.

آلیاژ لحیم قلع- سرب-آنتیموان: این نوع لحیم علاوه بر دارا بودن قلع و سرب، دارای مقدار جزیی از فلزات آنتیموان، مس و بیسموت هم می باشد. وجود آنتموان در این لحیم، استحکام محل اتصال را زیادتر می کند و وجود بیسموت در آن، نقطه ذوب لحیم را پایین می آورد. لحیم هایی که مقدار سرب آنها بیشتر و در نتیجه مقدار قلع شان کمتر است تا اندازه ای نا مرغوب اند و درجه ذوب شان بالاتر است، ضمن اینکه محل اتصال لحیم کاری نیز شکننده تر می باشد. اینگونه لحیم های استاندارد که مقدار قلع آنها کم می باشد، معمولاً برای کار بر روی فلز برنج مورد استفاده قرار می گیرند و شامل ۱۵ درصد قلع، ۷ درصد آنتیموان و بقیه سرب می باشند.

آلیاژ بیسموت – کادمیم: این نوع لحیم شامل فلز بیسموت، قلع و سرب است، درجه ذوب آن نسبتاً بالا است و شکننده می باشد و برای اتصالات نه چندان قوی بکار می رود. با افزودن فلز کادیمم به این نوع لحیم، نقطه ذوب آن کمی پایین می آید.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۵-۱۰-۲) لحیم های سخت

لحیم های سخت از فلزات مس، برنج، روی، نقره و آلیاژهای آنان تشکیل شده اند. و برای لحیم کردن فلزات سنگین و دارای آهن و بدون آهن آلیاژهای آنان و همچنین فلزات قیمتی بکار می روند. نقطه ذوب چنین لحیم هایی بیشتر از ٤٥٠ درجه سانتیگراد است.

انواع لحیم های سخت عبارتند از:

آلیاژهای مس – روی: این نوع لحیم ترکیبی ا ست با نسبت های مختلف از مس و روی که دارای ۱۵ درصد سرب و آهن می باشند. وجود مس در این لحیم، نقطه ذوب آن را بالا می برد و وجود فلز روی در آن باعث درخشندگی محل اتصال می شود. لحیم فوق برای اتصال قطعاتی که دارای فشار خیلی زیاد هستند (مخازن و تانک) مناسب نیست. برای چنین کارهایی از لحیم مس خالص استفاده می شود که این نوع لحیم به طریقه الکترولیز بدست می آید و برای اتصال قطعات فولادی بکار می رود. لحیم مس خالص (الکترولیتی) دارای نقطه ذوب ۱۰۸۳ درجه سانتی گراد است.

لحیم های نقره: این نوع لحیم ها، شامل آلیاژهای نقره، مس و روی می باشند. درجه ذوب این لحیم ها با ازدیاد مقدار درصد نقره بالاتر می رود. اتصال محکم و بسیار قوی ایجاد می کنند و در مقابل اثرات هوا و رطوبت و خورندگی مقاوم می باشند و درخشندگی شان را حفظ می کنند. بطور کلی لحیم های سخت مس و برنج برای فلزات سنگین و فولادی، لحیم های نقره برای فلزات قیمتی و همچنین برای فلزات سنگین و فولاد بکار می روند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

منابع ومآخذ :

۱- میر محمدی میبدی، دکتر سید علی محمد. مدیریت تنش های سرما و یخ زدگی گیاهان زراعی و باغی. جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان، چاپ اول، ۱۳۸۳.

۲- شاکری، منصور. مجموعه مقالات همایش علمی کاربردی راه های مقابله با سرمازدگی . حوزه ترویج نظام بهره برداری سازمان جهاد کشاورزی استان یزد،۱۳۸٤

۳- رابرت دبلیو فاکس، آلن تی مکدونالد. مقدمه ای بر مکانیک سیالات. ترجمه بهرام پوستی. ویرایش چهارم. تهران: نشر کتاب دانشگاهی سالکان، ۱۳۷۹

٤- ویلیام دی استیفنسون،مبانی سیستم های قدرت، ترجمه پیروز پروین، علی شاعری. مرکز نشر دانشگاهی تهران، چاپ اول ۱۳۷۹.

۵- ن. مددیوک. صنعت ورقکاری روش های ساخت و تولید. ترجمه ی.یوحنا. انتشارات علمی و فنی. چاپ اول، تابستان ۱۳٦٤.

www.kandoocn.com