

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّ اٰلِ مُحَمَّدٍ وَّ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# نصب لوازم بهداشتی

پایه دهم

دوره دوم متوسطه

شاخه: کاردانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: مکانیک

رشته مهارتی: تأسیسات بهداشتی ساختمان

نام استاندارد مهارتی مبنا: لوله کش و نصاب وسایل بهداشتی درجه (۲)

کد استاندارد متولی ۸-۷۱/۰۶/۲/۲

عنوان و نام پدیدآور: نصب لوازم بهداشتی: شاخه کاردانش، زمینه صنعت، گروه تحصیلی مکانیک، رشته های مهارتی تأسیسات بهداشتی ساختمان، برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش؛ مؤلف: مهدی ثنایی عالم؛ وزارت آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی؛ ویراستاری فنی احمد آقازاده.

مشخصات نشر: تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران.

مشخصات ظاهری: ۳۵۸ ص. مصور (رنگی)

شابک: ۹۶۴-۰۵-۱۴۰۱-۲

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

یادداشت: کتابنامه: ص. ۳۵۸.

موضوع: نصب تجهیزات- راهنمای آموزشی (متوسطه)

موضوع: تأسیسات- راهنمای آموزشی (متوسطه)

موضوع: لوله کشی- راهنمای آموزشی (متوسطه)

شناسه افزوده: ثنایی عالم، مهدی، ۱۳۳۵-

شناسه افزوده: سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی. دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش

رده بندی کنگره: TH ۶۰۹/۶۰۶ ن ۱۳۹۲

رده بندی دیویی: ۶۹۶/۰۷۶

شماره کتابشناسی ملی: ۳۰۹۹۲۳۷





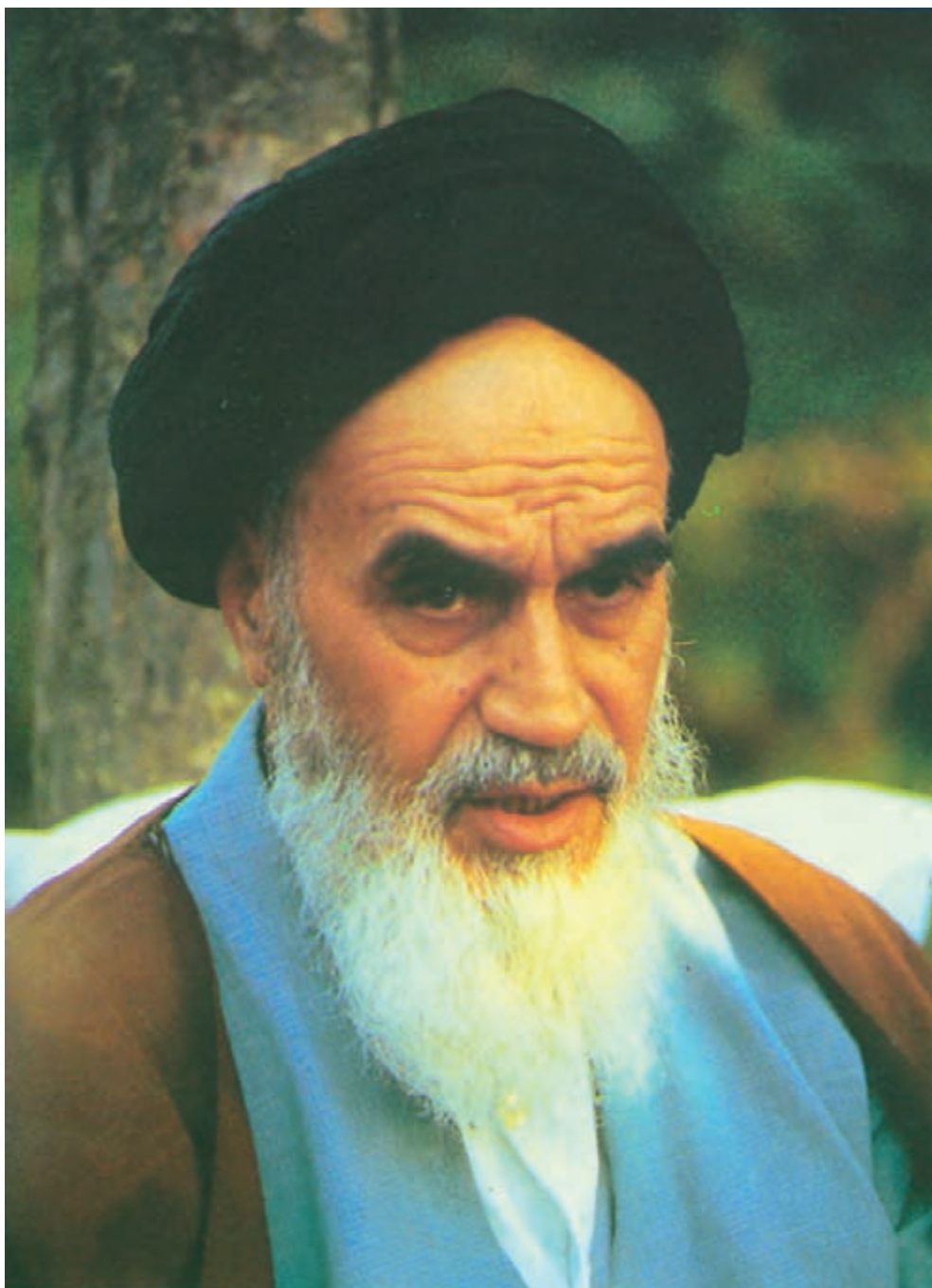
وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب :	نصب لوازم بهداشتی - ۳۱۰۱۳۹
پدیدآورنده :	سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف :	دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف :	مهدی ثنائی عالم (مؤلف) - احمد آفازاده (ویراستار فنی) - جعفر ربانی (ویراستار ادبی)
مدیریت آماده‌سازی هنری :	اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
شناسه افزوده آماده‌سازی :	طرفه سهائی (صفحه‌آرا) - علیرضا رضائی کُر (طراح جلد) - سعید رضایی، محمدرضا صفا بخش و عباس رخ‌وند (عکاس)
نشانی سازمان :	تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹ وب‌گاه : <a href="http://www.chap.sch.ir">www.chap.sch.ir</a> و <a href="http://www.irtextbook.ir">www.irtextbook.ir</a>
ناشر :	شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو بخش) تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹
چاپخانه :	شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
سال انتشار و نوبت چاپ :	چاپ نهم ۱۴۰۲

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

ISBN 964 - 05 - 1401-2

شابک ۹۶۴ - ۰۵ - ۱۴۰۱ - ۲



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور خودتان را  
برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب پرهیزید.  
امام خمینی «قُدَس سِرُّهُ»

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :

پیشنهادهای و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی  
تهران- صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتابهای درسی  
فنی و حرفه‌ای و کار دانش، ارسال فرمایند.

[info@tvoccd.sch.ir](mailto:info@tvoccd.sch.ir)

پیام‌نگار (ایمیل)

[www.tvoccd.sch.ir](http://www.tvoccd.sch.ir)

وب‌گاه (وبسایت)



## مقدمه ای بر چگونگی برنامه ریزی کتاب های پودمانی

برنامه ریزی تألیف «پودمان های مهارت» یا «کتاب های تخصصی شاخه ی کاردانش» بر مبنای استانداردهای کتاب «مجموعه برنامه های درسی رشته های مهارتی شاخه ی کاردانش، مجموعه ششم» صورت گرفته است. براین اساس ابتدا توانایی های هم خانواده (Harmonic Power) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. سپس مجموعه مهارت های هم خانواده به صورت واحدهای کار تحت عنوان (Unit) دسته بندی می شوند. در نهایت واحدهای کار هم خانواده با هم مجدداً دسته بندی شده و پودمان مهارتی (Module) را شکل می دهند. دسته بندی «توانایی ها» و «واحدهای کار» توسط کمیسیون های تخصصی با یک نگرش علمی انجام شده است به گونه ای که یک سیستم پویا بر برنامه ریزی و تألیف پودمان های مهارت نظارت دائمی دارد.

به منظور آشنایی هر چه بیشتر مربیان، هنرآموزان و هنرجویان شاخه ی کاردانش و سایر علاقه مندان و دست اندرکاران آموزش های مهارتی با روش تدوین، «پودمان های مهارت»، توصیه می شود الگوهای ارائه شده در نمون برگ های شماره (۱)، (۲) و (۳) مورد بررسی قرار گیرد. در ارائه دسته بندی ها، زمان مورد نیاز برای آموزش آن ها نیز تعیین می گردد، با روش مذکور یک «پودمان» به عنوان کتاب درسی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش در «شاخه ی کاردانش» چاپ سپاری می شود.

به طور کلی هر استاندارد مهارت به تعدادی پودمان مهارت ( $M_1$  و  $M_2$  و ...) و هر پودمان نیز به تعدادی واحد کار ( $U_1$  و  $U_2$  و ...) و هر واحد کار نیز به تعدادی توانایی ویژه ( $P_1$  و  $P_2$  و ...) تقسیم می شوند. نمون برگ شماره (۱) برای دسته بندی توانایی ها به کار می رود. در این نمون برگ مشاهده می کنیم که در هر واحد کار چه نوع توانایی هایی وجود دارد. در نمون برگ شماره (۲) واحدهای کار مرتبط با پودمان و در نمون برگ شماره (۳) اطلاعات کامل مربوط به هر پودمان درج شده است. بدیهی است هنرآموزان و هنرجویان ارجمند شاخه کاردانش و کلیه عزیزانی که در امر توسعه آموزش های مهارتی فعالیت دارند، می توانند ما را در غنای کیفی پودمان ها که برای توسعه آموزش های مهارتی تدوین شده است رهنمون و یاور باشند.

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب های درسی

فنی و حرفه ای و کاردانش

## مقدمه

به نام خداوند جان آفرین      حکیم سخن در زبان آفرین

خداوند منان را شکر گزار هستیم که توفیق تألیف کتاب حاضر را به اینجانب عطا فرمود تا بتوانم با تألیف این کتاب، قدمی هر چند کوتاه در راه اعتلای آموزش های علمی و عملی رشته تأسیسات برداشته باشم.

کتاب نصب لوازم بهداشتی دومین جلد از سه جلد کتابی است که براساس استاندارد مهارتی «لوله کشی آب سرد و آب گرم و نصاب لوازم بهداشتی» سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور نگارش شده است. فصل اول کتاب به توانایی نصب و راه اندازی آب گرمکن های مخزنی نفت سوز و گاز سوز، فصل دوم به نصب و تعمیر انواع شیرها اعم از شیرهای برداشت، شیرهای مسیر و انواع شیرهای مخلوط، و فصل سوم کتاب به نصب انواع وسایل بهداشتی شامل دست شویی، ظرفشویی، توالت شرقی و غربی، مخزن فشاری، شیرفشاری، وان حمام، زیردوشی، کابین دوش و اتصال کف شوی به شبکه ی فاضلاب اختصاص دارد. در هر فصل ابتدا وسیله بهداشتی با شرح مصور معرفی شده و اصول نصب آن به صورت مرحله به مرحله بیان شده است، در ادامه مبحث نظری و تئوری عملی و اجرایی در قالب دستورالعمل کارگاهی مربوط به نصب وسیله بهداشتی به شکل گام به گام (بودمانی) با تصاویر مربوط به آن، بانضمام نقشه کار، مدت انجام آن، ابزار و وسایل مورد نیاز، نکات فنی و ایمنی مربوط به هر مهارت کاری شرح داده شده است. به طوری که در پایان آموزش هر واحد کاری، هنرجویان با کسب مهارت قادر به انجام کار خواهند بود. در خاتمه از مسئولین محترم صنایع آموزشی و دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های فنی و حرفه ای و کاردانش به خصوص استاد ارجمند جناب آقای مهندس احمد آقازاده هریس که همواره از راهنمایی ها و زحمات ایشان برخوردار بوده ام و اداره ی کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی، همچنین آقای عزت... رضایی که در فراهم کردن محیط کار و مراحل اجرایی بعضی از وسایل بهداشتی با اینجانب همکاری نموده اند و مسئولین محترم شرکت ارج که امکان تهیه عکس از آب گرمکن های تولیدی خود و مدیریت محترم شرکت سای تک به جهت همکاری و امکان استفاده از نمایشگاه و وسایل بهداشتی تولیدی خود را جهت تهیه تصاویر بعضی از دستورالعمل ها را فراهم نموده اند بی نهایت متشکرم. از اساتید بزرگوار، همکاران هنرآموز و هنرجویان عزیز متشکر خواهم بود که با مطالعه این کتاب نقایص و کاستی های آن را متذکر شوند و مؤلف را در بهبود محتوای کمی و کیفی راهنمایی نمایند.

با تشکر و احترام

مؤلف

## فهرست مطالب

صفحه

مقدمه

عنوان

۱	واحد کار شماره ی ۱ : نصب و راه اندازی آب گرمکن های مخزنی نفت سوز و گاز سوز
۲	پیش آزمون واحد کار شماره ی ۱
۵	۱-۱- نصب و راه اندازی آب گرمکن مخزنی نفت سوز
۵	۱-۱-۱- اجزای آب گرمکن مخزنی نفت سوز
۲۹	۱-۲- دستور کار شماره ی ۱ : نگهداری و تعمیر آب گرمکن مخزنی نفت سوز
۴۱	۱-۳- نصب و راه اندازی آب گرمکن های مخزنی گاز سوز
۴۲	۱-۳-۱- اجزای آب گرمکن مخزنی گاز سوز
۴۴	۱-۳-۲- کلاhek تعديل
۴۵	۱-۳-۳- صفحه یا بشقابک مانع (حرارت گیر)
۴۵	۱-۳-۴- مشعل
۴۶	۱-۳-۵- شیر کنترل گاز ترموستاتیک
۵۴	۱-۴- دستور کار شماره ی ۲ : باز و بسته کردن اجزای آب گرمکن مخزنی گاز سوز
۶۸	۱-۵- سرویس و تعمیر آب گرمکن مخزنی گاز سوز
۸۶	۱-۶- اصول نصب آب گرمکن های مخزنی نفت سوز و گاز سوز
۹۴	۱-۷- دستور کار شماره ی ۳ : نصب و راه اندازی آب گرمکن مخزنی گاز سوز
۱۱۸	آزمون نهایی (۱)
۱۲۳	واحد کار شماره ی ۲ : توانایی نصب شیر آلات
۱۲۴	پیش آزمون واحد کار شماره ی ۲
۱۲۷	۲- نصب انواع شیرها
۱۲۷	۲-۱- انواع شیرها
۱۲۸	۲-۲- شیرهای برداشت (شیرهای مصرف)
۱۳۰	۲-۲-۱- شیرهای ساده (تکی)
۱۳۲	۲-۲-۲- شیر پیسوار
۱۳۵	۲-۲-۳- شیرهای مخلوط
۱۵۱	۲-۲-۴- تعمیر شیرها
۱۵۶	۲-۲-۵- شیر فشاری (فلاش والو)
۱۶۰	۲-۳- شیرهای مسیر

۱۶۰	۱-۳-۲- شیر فلکه ی کشویی
۱۶۲	۲-۳-۲- شیر فلکه ی کف فلزی (واشری)
۱۶۶	۲-۳-۳- شیر یک طرفه یا خودکار
۱۶۸	۲-۳-۴- شیر فشار شکن یا شیر تنظیم کننده ی فشار
۱۷۰	۲-۴- شیرهای ایمنی
۱۷۰	۱-۴-۲- شیر اطمینان
۱۷۲	۲-۴-۲- شیر کنترل سطح (شناور)
۱۷۵	۵-۲- اصول نصب شیرها
۱۸۴	۶-۲- دستور کار شماره ی ۱ : نصب شیر پیسوار
۱۸۷	۷-۲- دستور کار شماره ی ۲ : نصب شیر فشاری (فلاش والو)
۱۹۳	۸-۲- دستور کار شماره ی ۳ : نصب شیر مخلوط دیواری
۲۰۱	۹-۲- دستور کار شماره ی ۴ : نصب شیر مخلوط توالت
۲۰۶	۱۰-۲- دستور کار شماره ی ۵ : نصب شیر مخلوط دوش
۲۱۶	آزمون نهایی (۲)

۲۲۲	واحد کار شماره ی ۳ : نصب وسایل بهداشتی
۲۲۳	پیش آزمون واحد کار شماره ی ۳
۲۲۵	۳- نصب وسایل بهداشتی
۲۲۶	۱-۳- انواع وسایل بهداشتی
۲۳۰	۲-۳- کاسه ی دست شویی
۲۳۲	۱-۳-۲- اصول نصب دست شویی
۲۳۹	۳-۳- دستور کار شماره ی ۱ : نصب دست شویی پایه دار
۲۴۷	۴-۳- ظرف شویی
۲۵۷	۱-۳-۴- مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمانی ایران
۲۵۸	۵-۳- دستور کار شماره ی ۲ : اتصال مجرای تخلیه ی سینک ظرف شویی به شبکه ی فاضلاب
۲۷۱	۶-۳- وان حمام
۲۷۲	۱-۳-۶- وان توکار
۲۷۲	۲-۳-۶- وان پایه دار (روکار)
۲۷۵	۳-۳-۶- اصول نصب وان پایه دار (روکار)
۲۸۲	۴-۳-۶- مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمانی ایران
۲۸۴	۷-۳- دستور کار شماره ی ۳ : اتصال خروجی وان حمام به شبکه ی فاضلاب (نصب وان)

۲۸۶	۳-۸- وان جکوزی
۲۸۹	۳-۹- زیردوشی
۲۹۰	۳-۹-۱- اصول نصب زیردوشی روکار
۲۹۶	۳-۹-۲- کابین دوش
۲۹۸	۳-۱۰- دستور کار شماره ۴ : اتصال خروجی زیردوشی به شبکه ی فاضلاب (نصب زیردوشی روکار)
۳۰۰	۳-۱۱- مخزن فشاری (فلاش تانک)
۳۰۲	۳-۱۱-۱- از مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمانی ایران
۳۰۳	۳-۱۲- دستور کار شماره ۵ : نصب مخزن فشاری و اتصال آن به توالت شرقی
۳۱۳	۳-۱۲- توالت شرقی
۳۱۸	۳-۱۲-۱- از مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمانی ایران
۳۱۹	۳-۱۳- توالت فرنگی
۳۲۱	۳-۱۳-۱- از مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمانی ایران
۳۲۲	۳-۱۴- دستور کار شماره ۶ : نصب توالت فرنگی
۳۲۹	۳-۱۵- بیده
۳۳۳	۳-۱۶- کف شوی
۳۳۹	۳-۱۶- از مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمانی ایران
۳۴۰	۳-۱۷- دستور کار شماره ۷ : اتصال کف شوی به سیفون شترگلو ی شبکه ی فاضلاب
۳۴۴	۳-۱۸- ارتفاع استاندارد وسایل بهداشتی
۳۴۶	آزمون نهایی (۳)
۳۵۲	پاسخ سؤالات پیش آزمون واحد کار شماره ۱
۳۵۲	پاسخ سؤالات پیش آزمون واحد کار شماره ۲
۳۵۳	پاسخ سؤالات پیش آزمون واحد کار شماره ۳
۳۵۳	پاسخ سؤالات آزمون نهایی واحد کار شماره ۱
۳۵۵	پاسخ سؤالات آزمون نهایی واحد کار شماره ۲
۳۵۶	پاسخ سؤالات آزمون نهایی واحد کار شماره ۳

## هدف کلی

نصب لوازم بهداشتی

ساعت			عنوان توانایی	شماره	
جمع	عملی	نظری		توانایی	واحد کار
۸	۶	۲	توانایی نصب و راه اندازی آب گرمکن های نفتی	۲۰	۱
۱۴	۸	۶	توانایی نصب شیرآلات	۲۱	۲
۳۰	۲۲	۸	توانایی نصب وسایل بهداشتی	۲۴	۳
۵۲	۳۶	۱۶	جمع کل		

## واحد کار (۱)

# نصب و راه اندازی آب گرمکن های مخزنی نفت سوز و گازسوز

پس از پایان این واحد کار هنرجو باید بتواند :

- ۱- آب گرمکن نفت سوز و کاربرد آن را بیان کند ؛
- ۲- اجزای آب گرمکن نفت سوز را نام ببرد ؛
- ۳- نگهداری و تعمیر آب گرمکن نفت سوز را توضیح دهد ؛
- ۴- طرز نگهداری و تعمیر آب گرمکن نفت سوز را بیان کند.
- ۵- اصول نصب آب گرمکن نفت سوز را توضیح دهد ؛
- ۶- آب گرمکن مخزنی گازسوز، انواع آن و کاربرد آن ها را شرح دهد ؛
- ۷- اجزای آب گرمکن گازسوز را نام ببرد ؛
- ۸- اصول نصب آب گرمکن مخزنی گازسوز را شرح دهد ؛
- ۹- اجزای آب گرمکن مخزنی گازسوز را باز و بسته کند ؛
- ۱۰- آب گرمکن مخزنی گازسوز را نصب و راه اندازی نماید ؛
- ۱۱- موارد فنی و ایمنی باز و بسته کردن و نصب آب گرمکن های مخزنی نفت سوز و گازسوز را شرح داده و

به کار ببندد.

ساعات آموزش		
	نظری	عملی
جمع	۶	۸

## پیش‌آزمون (۱)

۱- نوع سوخت مصرفی آب‌گرمکن (شکل زیر) را نام ببرید.

پاسخ:



۲- نام شیر نشان داده شده در شکل زیر چیست؟

پاسخ:



۳- برای سنجش دمای آب‌گرمکن‌های مخزنی از ..... استفاده می‌شود.

پاسخ:



۴- علت نصب کلاhek H و گرد بر روی دودکش‌های ساختمانی واقع بر روی بام چیست؟

پاسخ:

۵- اگر آب گرمکن‌های مخزنی نفت‌سوز به صورت صاف و تراز شده نصب نشوند، چه معایبی مشاهده می‌شود؟

پاسخ:

۶- آب گرمکن‌های مخزنی نفت‌سوز را معمولاً در چه محلی نصب می‌کنند؟

(ب) آشپزخانه  
(د) حیاط خلوت

(الف) حمام  
(ج) راهرو

۷- اگر در آب گرمکن مخزنی نفت‌سوز در اثر تجمع نفت در اطاقک احتراق یا گرفتگی دودکش، آتش شعله‌ور گردد، چه اقداماتی باید انجام داد؟

پاسخ:

۸- برای کنترل دمای آب گرمکن‌ها از کدام یک از موارد اشاره شده‌ی زیر استفاده می‌شود؟

(ب) ترموستات  
(د) آب گرمکن را خاموش می‌کنند

(الف) ترمومتر  
(ج) استفاده‌ی ممتد از آب گرم

۹- اگر دودکش ساختمان دچار گرفتگی شده باشد، به چه روشی نسبت به رفع گرفتگی آن اقدام می‌شود؟

پاسخ:

۱۰- از کدام قسمت مخزن آب گرمکن، برای آب گرم خروجی استفاده می‌شود؟

- (الف) پایین‌ترین بوشن مخزن  
(ب) بالاترین بوشن مخزن  
(ج) فرقی نمی‌کند  
(د) از دهانه‌ی خروجی شیر اطمینان

۱۱- برای پیدا کردن محل نشت گاز از محل اتصال شیر قطع و وصل گاز به شیر کنترل گاز آب گرمکن گازی از ..... استفاده می‌شود.

پاسخ:

۱۲- امروزه به چه دلیلی از آب گرمکن‌های گازسوز بیشتر از آب گرمکن‌های نفت‌سوز و برقی استفاده می‌شود؟

- (الف) ارزان بودن آب گرمکن‌های گازسوز  
(ب) جلوگیری از ایجاد حریق و ایمنی بیشتر  
(ج) گسترش شبکه‌ی لوله‌کشی گاز شهری در اکثر مناطق کشور  
(د) به علت دقت عمل آب گرمکن گازسوز

۱۳- در آشپزخانه‌های کوچک برای تأمین آب گرم مصرفی معمولاً از آب گرمکن‌های گازسوز ..... استفاده می‌شود.

پاسخ:

۱۴- از شیر تخلیه‌ی آب گرمکن‌های مخزنی در چه زمانی استفاده می‌شود؟

پاسخ:

۱۵- برای جلوگیری از اتلاف حرارت و صرفه‌جویی در مصرف سوخت از چه وسیله‌ای استفاده می‌شود؟

پاسخ:



شکل ۱-۱- آب گرمکن مخزنی نفت سوز

## ۱-۱- نصب و راه اندازی آب گرمکن مخزنی نفت سوز

آب گرمکن های مخزنی نفت سوز نوعی از وسایل تأمین کننده ی آب گرم مصرفی هستند که در حجم های ۳۰ تا ۶۰ گالن<sup>۱</sup> و در مدل ها و رنگ های مختلف تولید و به بازار عرضه می شوند. آب گرمکن های مخزنی نفت سوز بیشتر در منازل مسکونی (معمولاً در داخل آشپزخانه)، کارگاه ها و اماکن تجاری کوچک مورد استفاده قرار می گیرند. برای تأمین آب گرم مورد نیاز افراد استفاده کننده از آب گرمکن، توجه به حجم آن امری ضروری است و رنگ آب گرمکن معمولاً متناسب با رنگ دیوارهای محل نصب مشخص می شود. در شکل ۱-۱ یک دستگاه آب گرمکن مخزنی نفت سوز را مشاهده می کنید.



شکل ۱-۲- روپوش آب گرمکن مخزنی

### ۱-۱-۱- اجزای آب گرمکن مخزنی نفت سوز:

اجزای تشکیل دهنده ی آب گرمکن مخزنی نفت سوز عبارتند از:  
 - روپوش (جلد): روپوش یا بدنه ی خارجی آب گرمکن از ورق آهن فولادی سیاه به ضخامت های ۵/۱-۸/۰ میلی متر به شکل استوانه ساخته می شود و به وسیله ی رنگ های کوره ای متنوع پوشش می شود (شکل ۱-۲).

۱- هر گالن آمریکایی برابر ۳/۸۷۵ لیتر است.



شکل ۱-۳- عدسی روپوش آب گرمکن مخزنی

در بالای روپوش یک عدسی قرار دارد که به وسیله‌ی تعدادی پیچ خودکار یا پرچ به بدنه‌ی روپوش متصل می‌شود. شکل ۱-۳ محل اتصال آن را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۴

چند پیچ خودکار، روپوش را در قسمت پایین به شاسی اتصال می‌دهند (شکل ۱-۴). برای جوشکاری نمودن بدنه‌ی مخزن، پس از باز کردن پیچ‌های خودکار و برداشتن روپوش از روی مخزن، می‌توان اقدام به جوشکاری نمود.



شکل ۱-۵

— مخزن آب گرمکن: این مخازن معمولاً از ورق آهن فولادی سیاه یا گالوانیزه به ضخامت ۲/۵ تا ۴ میلی‌متر به صورت استوانه‌ای ساخته می‌شوند (شکل ۱-۵).



شکل ۱-۶- مخزن جوشکاری شده

پس از برش ورق فولادی مستطیل شکلی متناسب با حجم آب گرمکن و استوانه ای کردن (گرد کردن) آن به وسیله ی دستگاه نورد، مخزن را از محل درز جوشکاری می کنند (شکل ۱-۶). برای پوشاندن بالا و پایین مخزن از دو عدد کلاهک مقعر و محدب استفاده می شود.



شکل ۱-۷- درز جوشکاری شده

محل جوشکاری شده باید پیوسته، زنجیری، بدون گل جوش، سوراخ و عیب و ایراد باشد. با مشاهده ی ظاهر جوش و مورد آزمایش قرار دادن مخزن می توان به صحت جوشکاری و آب بندی بودن مخزن دست یافت (شکل ۱-۷).





شکل ۸-۱

پس از خاتمه‌ی جوشکاری، مخزن را مورد آزمایش نشت آب قرار می‌دهند، در صورت مشاهده‌ی نشت آب از هریک از نقاط جوشکاری شده، پس از علامت‌گذاری محل نشت و تخلیه‌ی مخزن، آن را مجدداً مطابق شکل ۸-۱ جوشکاری می‌کنند. لازم به ذکر است که برای جوشکاری نمودن بر روی نقاط جوشکاری شده‌ی قبل، باید محل جوش کاملاً تمیز شده باشد.



شکل ۹-۱- جک نصب شده بر روی شاسی

— شاسی (کف آب گرمکن): شاسی شامل صفحه و پایه‌ی مدور نگهدارنده‌ای است که از ورق فولادی ساخته می‌شود. روی پایه‌ی اطاقک احتراق (کوره در آب گرمکن‌های نفت‌سوز) و پیچ نگهدارنده‌ی کوره (جک) قرار می‌گیرد (شکل ۹-۱). با گرداندن جک به چپ یا راست، کوره به زیر دودکش نزدیک یا از آن دور می‌شود.



شکل ۱۰-۱

— عایق حرارتی: برای کاهش انتقال گرما، صرفه‌جویی در مصرف سوخت، جلوگیری از رسیدن گرما به روپوش و تغییر رنگ آن، یک فاصله‌ی هوایی بین مخزن آب گرمکن و روپوش در نظر گرفته شده که این فاصله می‌تواند با پشم سنگ یا پشم شیشه پر شود (شکل ۱۰-۱).



بعضی از کارخانجات سازنده ی آب گرمکن های مخزنی، برای تحقق یافتن اهداف ذکر شده، با گذاردن عایق حرارتی بر روی مخزن و قراردادن روپوش بر روی آن، از انتقال گرمای آب گرمکن به محیط خارج جلوگیری می کنند (شکل ۱-۱۱).



شکل ۱-۱۱

— ورودی آب شهر: در پایین بدنه ی آب گرمکن سوراخی

(بوشن به قطر  $\frac{3}{4}$ " ) به قطر ۲۰ میلی متر برای اتصال لوله ی آب سرد ورودی (آب شهر) به مخزن وجود دارد که محل عبور آن بر روی روپوش پیش بینی شده است (شکل ۱-۱۲).

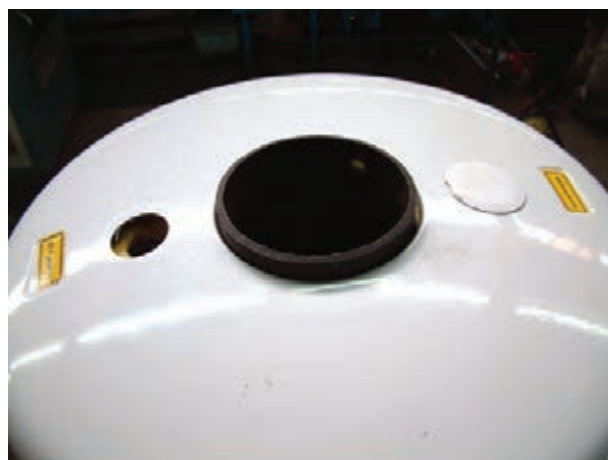


شکل ۱-۱۲



شکل ۱-۱۳

— خروجی آب گرم: محل خروج آب گرم از آب گرمکن مخزنی در بالای مخزن قرار دارد (شکل ۱-۱۳).  
در صورتی که آب گرمکن مخزنی در بالا دارای دو عدد بوشن ( $\frac{3}{4}$ ) باشد، محل نصب لوله ی آب گرم به آب گرمکن در جهت خلاف ورودی آب شهر به آب گرمکن می باشد (شکل ۱-۱۳).



شکل ۱-۱۴

— دودکش: برای خروج گازهای حاصل از احتراق سوخت به خارج از ساختمان، از یک لوله ی فولادی به قطر ۱۵۰ میلی متر استفاده می شود. در شکل ۱-۱۴ محل عبور دودکش از روپوش مشاهده می شود.



شکل ۱-۱۵

— شیر تخلیه: این نوع شیر یک شیر فلکه ی زاویه ای است و از آن برای تخلیه ی آب درون مخزن آب گرمکن در موارد ضروری، مانند جوشکاری نمودن بدنه، استفاده می شود. جنس شیرهای تخلیه اغلب برنجی و گاهی از مواد پلیمری می باشد (شکل ۱-۱۵).





شکل ۱-۱۶

محل نصب شیر تخلیه در پایین ترین نقطه ی مخزن آب گرمکن می باشد. بعضی از آب گرمکن ها فاقد شیر تخلیه بوده و به جای آن یک عدد درپوش  $\frac{3}{4}$  در محل نصب شیر تخلیه بسته شده است. در شکل ۱-۱۶ شیر تخلیه و محل نصب آن را مشاهده می کنید.



شکل ۱-۱۷

— در ب محفظه ی احتراق: هر آب گرمکن مخزنی دارای یک در ب محفظه ی احتراق می باشد که به وسیله ی لولا به روپوش متصل می شود. برای باز و بسته کردن محفظه از یک دستگیره ی کائوچویی نسوز و یک ضامن استفاده شده است (شکل ۱-۱۷).



شکل ۱-۱۸

— پلاک مشخصات: معمولاً مشخصات آب گرمکن و ویژگی تجهیزات کنترل کننده‌ی آن شامل ظرفیت مخزن آب گرمکن، ظرفیت مخزن سوخت، نوع سوخت مصرفی، قدرت حرارتی برحسب کیلوکالری بر ساعت، مقدار سوخت مصرفی در ساعت، فشار هیدرواستاتیکی آزمایش و شماره‌ی سریال و سال ساخت آب گرمکن بر روی یک پلاک حک شده و بر روی بدنه‌ی روپوش نصب می‌شود (شکل ۱-۱۸).



شکل ۱-۱۹

— آندمنیزیم<sup>۱</sup>: برای حفاظت کاتد یک جداره‌ی داخلی مخزن، از میله‌ای به نام آندمنیزیم که بر روی مخزن نصب می‌شود استفاده می‌شود. در شکل ۱-۱۹ محل قرار گرفتن آن بر روی روپوش مشخص شده است.



شکل ۱-۲۰

نحوه‌ی عملکرد آند بدین شکل است که با توجه به فعال‌تر بودن منیزیم (از نظر شیمیایی) نسبت به فلز جداره‌ی مخزن، میله‌ی منیزیم به صورت یون مثبت ( $Mg^{+}$ ) در آب جریان یافته و بر روی فلز جداره‌ی مخزن که به عنوان کاتد عمل می‌کند رسوب می‌نماید و آن را از خوردگی در اثر تماس با آب حفاظت می‌کند (شکل ۱-۲۰).



شکل ۱-۲۱

به علت واکنش های شیمیایی بین بیشتر آب ها، مخصوصاً آب داغ، آند بوی بد تولید کرده و رنگ آب نیز تغییر می کند که برای غلبه بر این مشکل می توان پس از مدتی میله را از داخل مخزن بیرون آورد (شکل ۱-۲۱).



شکل ۱-۲۲ - یک میله ی منیزیم نو و یک میله ی منیزیم از بین رفته

طبیعی است که پس از مدتی کار، این میله می تواند روی جدار داخلی رسوب کرده و از بین برود. بدین دلیل گاهی آن را میله ی فداشونده نیز می گویند (شکل ۱-۲۲).



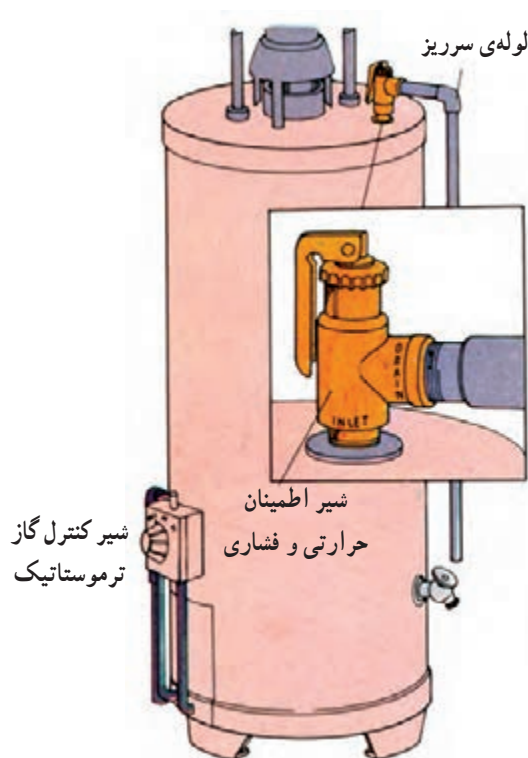
شکل ۱-۲۳ - رسوبات جمع شده در کف مخزن آب گرمکن

در صورت استفاده نکردن از میله ی منیزیم، در مدت کوتاهی جداره ی داخلی مخزن آب گرمکن دچار خوردگی شده و رسوب حاصل از آن در کف مخزن جمع می شود. در این صورت باید پس از تخلیه ی رسوبات داخل مخزن از محل نصب شیر تخلیه، اقدام به نصب میله ی منیزیم بر روی مخزن آب گرمکن نمود. در شکل ۱-۲۳ رسوبات جمع شده درون مخزن آب گرمکن مشاهده می شود.



شکل ۱-۲۴- نحوه‌ی بازکردن میله‌ی منیزیم از محل خود

برای نصب یا تعویض میله‌ی منیزیم باید ضمن استفاده از مواد آب‌بندی برروی سردنده‌ی آن، پس از بستن شیر فلکه‌ی آب سرد ورودی به آب گرمکن و تخلیه‌ی مقداری از آب مخزن، میله‌ی منیزیم را به وسیله‌ی یک آچار قابل تنظیم (آچار فرانسه) باز یا بسته نمود (شکل ۱-۲۴).



شکل ۱-۲۵

— محل نصب شیر اطمینان: برای جلوگیری از خطرات

احتمالی در اثر افزایش فشار و دمای داخل مخزن، یک شیر اطمینان فشاری حرارتی در بالای آب گرمکن نصب می‌شود، که محل عبور آن از روپوش در نظر گرفته می‌شود (شکل ۱-۲۵).



شکل ۱-۲۶

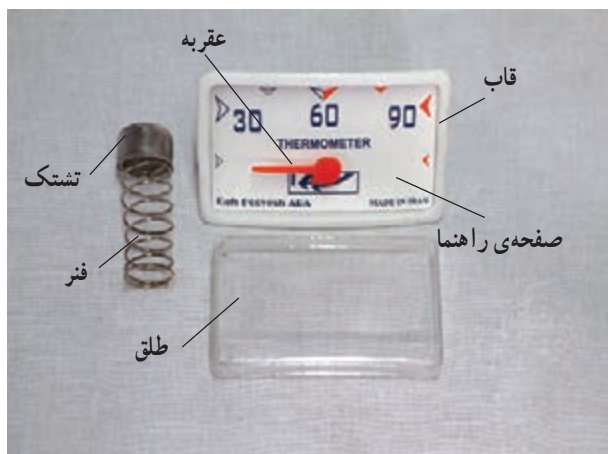
— ترمومتر: برای نشان دادن دمای آب داخل مخزن

آب گرمکن یا به عبارتی دمای سطح خارجی مخزن از وسیله‌ای به نام ترمومتر (دماسنج) استفاده می‌شود که بر روی آن از ۱۵ تا ۹۰ درجه‌ی سانتی‌گراد درجه‌بندی شده است (شکل ۱-۲۶).



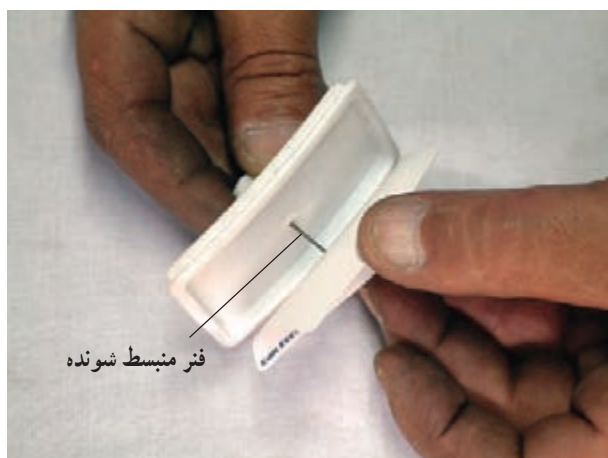


مطابق شکل ۱-۲۷ اجزای ترمومترهای مورد استفاده در آب گرمکن های مخزنی عبارت اند از : بدنه، قاب، صفحه راهنما، عقربه، تشتک، فنر و طلق.

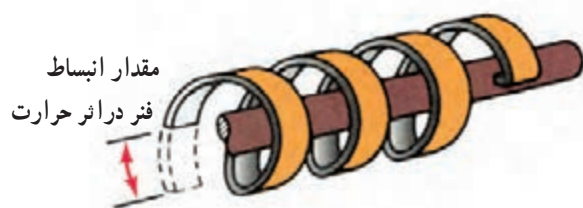


شکل ۱-۲۷- اجزای ترمومتر

در اثر افزایش دمای آب درون آب گرمکن، حرارت آن به ترتیب به بدنه ی مخزن، تشتک، قسمت حس کننده ی پشت ترمومتر و از آن جا به فنر متصل به عقربه ی ترمومتر انتقال می یابد. پس از منبسط شدن فنر، طول آن افزایش یافته و عقربه تغییرات دما را نشان می دهد. در شکل ۱-۲۸ فنر منبسط شونده مشاهده می شود.



شکل ۱-۲۸- الف



شکل ۱-۲۸- ب



— مخزن سوخت: مخزن نفت آب گرمکن های مخزنی نفت سوز، اغلب از ورق فولادی سیاه به شکل استوانه یا مکعب مستطیل و ... در حجم های ۲۰-۱۶ لیتری ساخته شده و قسمت خارجی آن با رنگ، برای جلوگیری از زنگ زدگی بدنه ی مخزن، پوشش داده می شود. در شکل ۱-۲۹ مخزن سوخت آب گرمکن مخزنی نفت سوز نشان داده شده است.



شکل ۱-۲۹- مخزن سوخت آب گرمکن نفت سوز

مخازن سوخت مجهز به یک صافی (فیلتر) برای جلوگیری از ورود جرم های اضافی به داخل مخزن، یک سرپوش فلزی یا پلاستیکی، یک شیر قطع و وصل جریان سوخت به کاربُراتور که در داخل مخزن سوخت قرار دارد و دو زائده و یک تکیه گاه می باشند (شکل ۱-۳۰).



شکل ۱-۳۰



شکل ۱-۳۱

برای نصب مخزن سوخت بر روی روپوش، پس از عبور دادن زائده‌های مخزن در درون شیار تعبیه شده بر روی روپوش و حرکت آن به سمت پایین، تکیه گاه مخزن را به وسیله‌ی یک پیچ خودکار به بدنه‌ی روپوش متصل می‌کنند (شکل ۱-۳۱).



شکل ۱-۳۲- شیر قطع و وصل مخزن سوخت

— شیر قطع و وصل مخزن سوخت: بعضی از مخازن سوخت، به منظور تسهیل سرویس و تعمیرات، مجهز به یک میله‌ی برنجی (شیر) به قطر ۱۰ میلی‌متر برای قطع و وصل کردن جریان نفت از مخزن به کاربراتور می‌باشند. این میله به صورت دنده‌ای به داخل بوشن انتهایی مجرای تخلیه‌ی مخزن سوخت بسته می‌شود. شکل ۱-۳۲ شیر قطع و وصل مخزن سوخت را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۳۳- اطاقک احتراق (کوره)

### ۱-۳۳- اطاقک احتراق (کوره):

آب گرمکن است که نفت از طریق کاربراتور به مقدار مورد نیاز وارد آن شده و می سوزد. برای احتراق کامل، در جداره‌ی کوره منافذهایی برای ورود هوا پیش‌بینی شده است. اطاقک احتراق دارای یک درپوش بالایی است که با برداشتن آن از روی کوره، می‌توان آن را تمیز کرد. جنس بدنه‌ی اطاقک احتراق معمولاً از فولاد یا چدن است که در داخل آن قطعه‌ای سه‌گوش برای ایجاد شعله‌ی شمعک پیش‌بینی شده است (شکل ۱-۳۳).



شکل ۱-۳۴- الف

برای گذاردن کوره در محل خود، پس از قرار دادن مقداری نخ نسوز بر روی قطعه‌ی چدنی بالایی، آن را بر روی جک (پایه) یا سه عدد خار متصل در انتهای دودکش می‌گذارند. برای جلوگیری از عبور شعله یا دود از میان کلاهک بالایی و انتهای دودکش، با توجه به قرار گرفتن نخ نسوز در محل مناسب خود، جک را در جهت خلاف عقربه‌های ساعت می‌گردانند و پس از چسبیدن آن به زیر کوره، آن را کاملاً محکم می‌کنند (شکل ۱-۳۴).



شکل ۱-۳۴- ب





برای جلوگیری از جمع شدن نفت در یک طرف کوره، که ممکن است موجب سوختن و تغییر شکل بدنه ی کوره شود، باید دقت نمود که آب گرمکن کاملاً به صورت تراز شده نصب گردد (شکل ۱-۳۵).



شکل ۱-۳۵

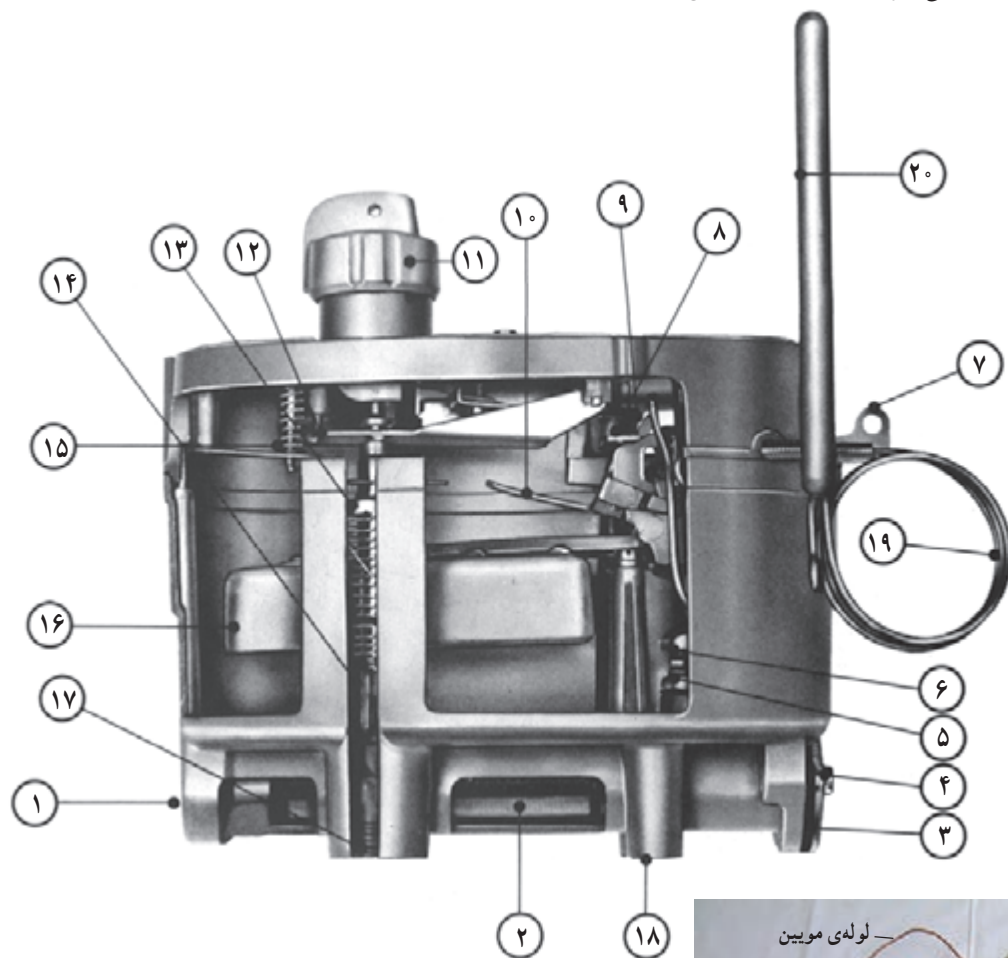
— کاربراتور: کاربراتور وسیله ای است که میزان سوخت شمعک و نیز مقدار سوخت مصرفی را تنظیم می کند. در نتیجه میزان دما کنترل شده و ایمنی آب گرمکن تأمین می گردد. کاربراتورهای آب گرمکن های مخزنی در طرح ها و ظرفیت های مختلف ساخته می شوند. در شکل ۱-۳۶ یکی از انواع آن مشاهده می شود.



شکل ۱-۳۶ کاربراتور آب گرمکن مخزنی نفت سوز



اجزای کاربراتور آب گرمکن های نفت سوز عبارت اند از :  
 ۱- ورودی نفت، ۲- صافی (فیلتر) از نوع ۱۶۰ منفذ در هر  
 اینچ، ۳- فلنج صافی با واشر، ۴- پیچ فلنج صافی، ۵- سوپاپ  
 ورودی محفظه، ۶- سوزن ژینگلور، ۷- اهرم ریست (قطع و  
 وصل)، ۸- گیره، ۹- غلطک ایمنی ۱۰- بازوی اهرمی،  
 ۱۱- کلید گردان، ۱۲- صفحه ی تنظیم، ۱۳- میله ی اندازه گیری،  
 ۱۴- سوپاپ خروجی محفظه، ۱۵- پیچ احتراق کم، ۱۶- شناور  
 از جنس پولی اورتان، ۱۷- خروجی، ۱۸- جا پیچ نگهدارنده،  
 ۱۹- لوله ی موین به طول ۹۰ سانتی متر، ۲۰- بالب حساس  
 (شکل ۳۷-۱).



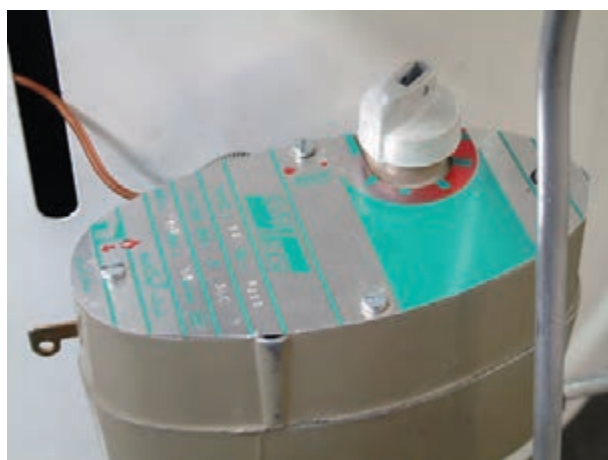
شکل ۳۷-۱- الف



شکل ۳۷-۱- ب - اجزای کاربراتور آب گرمکن نفت سوز



شکل ۱-۳۸- کاربراتور آب گرمکن نفت سوز



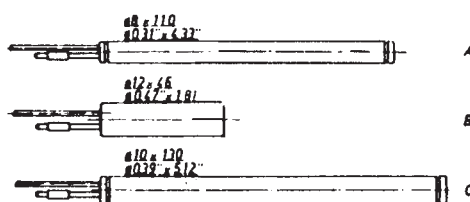
شکل ۱-۳۹- کلید گردان در حالت خاموش قرار داده شده

از اهرم ریست برای قطع و وصل نمودن جریان نفت به کاربراتور استفاده می شود. با فشار دادن اهرم ریست به پایین، جریان نفت از مخزن سوخت به کاربراتور برقرار می شود و برعکس، وقتی اهرم ریست به سمت بالا فشار داده شود، جریان نفت از مخزن سوخت به درون کاربراتور قطع می گردد (شکل ۱-۳۸).

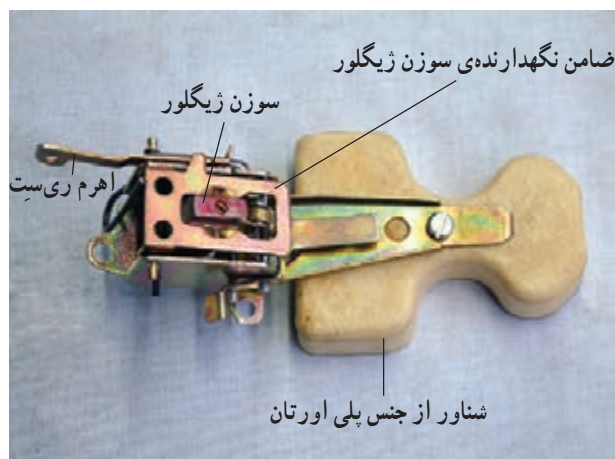
از کلید گردان، برای خاموش و روشن کردن، تنظیم دمای آب گرمکن و قراردادن کوره در حالت پیلوت (شمعک) استفاده می شود. در صورتی که شاخص کلید گردان در حالت صفر صفحه‌ی راهنمای کاربراتور باشد، آب گرمکن خاموش می شود (شکل ۱-۳۹).

نوع	محدوده‌ی دمایی	طول اولیه موپین
A	35 - 75° C	900
		1500
		2500
B	35-75° C	900
		1500
		2500
C	10-30° C	900
		1500
		2500

بالب حساس یا ترموستات در ۳ نوع A و B و C طراحی و ساخته می شود که با توجه به محدوده‌ی دمایی آن‌ها فقط انواع A و B می توانند در آب گرمکن مورد استفاده قرار گیرند. در جدول شکل ۱-۴۰ محدوده‌ی دمایی و طول لوله‌ی موپین ترموستات در انواع A، B و C مشاهده می شود.



شکل ۱-۴۰



شکل ۱-۴۱

از شناور و سوزن ژینگلور برای تنظیم سطح سوخت کاربراتور و جلوگیری از سرریز نفت در آن استفاده می‌شود. جنس شناور در انواع مسی و پلی اورتان می‌باشد. برای خارج کردن یا قرار دادن سوزن ژینگلور در محل خود باید ضامن نگهدارنده‌ی شناور را به صورت لولایی  $90^\circ$  درجه به بالا و پایین حرکت داد. در شکل ۱-۴۱ شناور و اجزای آن دیده می‌شود.



شکل ۱-۴۲

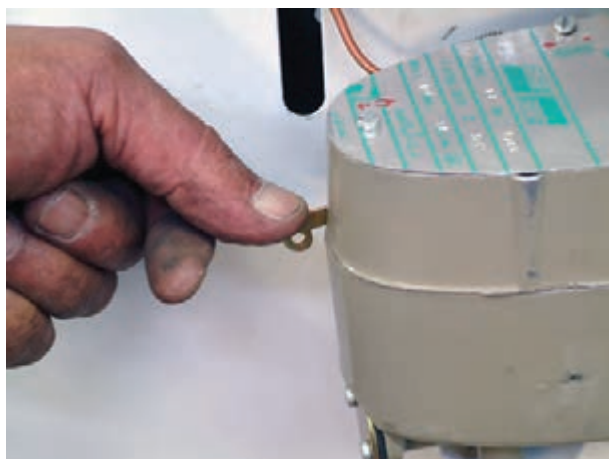
میله‌ی اندازه‌گیری، دارای یک شکاف صلیبی شکل است که از درز عمودی آن نفت به میزان زیاد (برای کوره) و از درز افقی آن نفت به میزان کم، (برای روشن نگه‌داشتن شمعک) استفاده می‌شود. برای قرار دادن میله‌ی اندازه‌گیری در محل خود باید آن را از یک فتر عبور و در جای خود قرار داد (شکل ۱-۴۲).



شکل ۱-۴۳

برای جاری شدن نفت از کاربراتور به کوره باید شکاف صلیبی میله‌ی اندازه‌گیری در مقابل شکاف سوپاپ خروجی محفظه قرار گیرد. در این وضعیت یک فتر یا صفحه‌ی نگهدارنده از خارج شدن میله‌ی اندازه‌گیری از محل خود جلوگیری می‌کند (شکل ۱-۴۳).

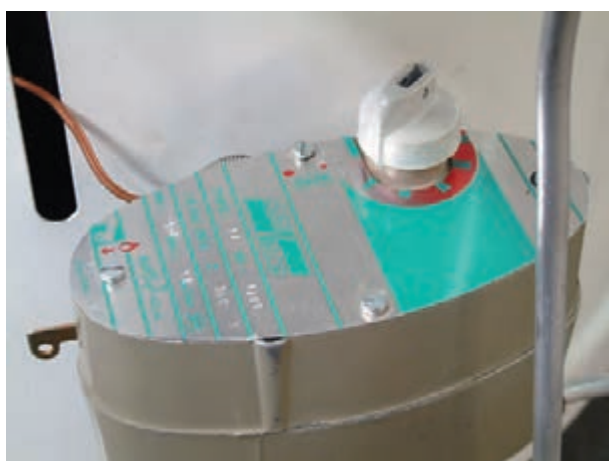




شکل ۱-۴۴ با فشار اهرم ری ست به سمت پایین، نفت از مخزن سوخت به کار براتور می رود.

برای خاموش و روشن کردن آب گرمکن به طریق زیر عمل می شود :

۱- پس از ریختن نفت در درون مخزن سوخت و باز کردن شیر قطع و وصل جریان نفت درون مخزن سوخت، اهرم ری ست را به سمت پایین فشار می دهند (شکل ۱-۴۴).



شکل ۱-۴۵ دکمه ی گردان در حالت شمعک قرار دارد

۲- دکمه ی گردان تنظیم دما و سوخت را از حالت خاموش به حالت شمعک قرار می دهند. با این عمل نفت به صورت قطرات منقطع به درون کوره هدایت می شود. در شکل ۱-۴۵ کلید گردان در حالت شمعک قرار داده شده است.



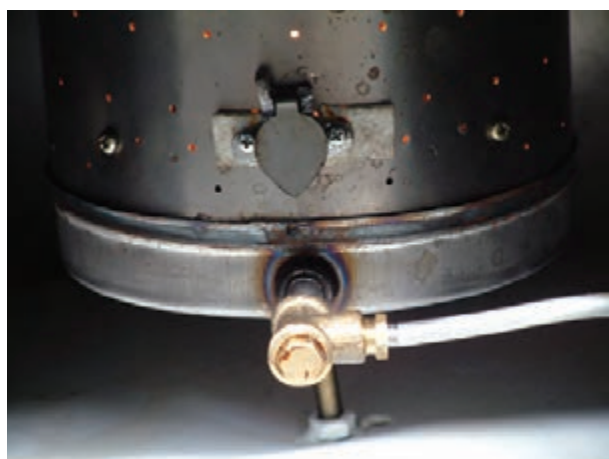
شکل ۱-۴۶ قطرات منقطع نفت

مطابق شکل ۱-۴۶ وقتی دکمه ی گردان در حالت شمعک قرار داده شود، قطرات نفت به صورت منقطع مشاهده می شود. برای مشاهده ی میزان نفت ورودی به کوره، می توان پس از جدا کردن لوله ی سوخت رسان از کوره با قرار دادن یک عدد چوب کبریت یا مفتول خم شده در درون لوله ی سوخت رسان و گذاردن ظرفی در زیر آن، این عمل را انجام داد.



شکل ۱-۴۷- روشن کردن کوره

پس از کمی تأمل و آغشته نمودن نخ نسوز میله‌ی روشن کننده‌ی کوره، آن را مشتعل کرده و از طریق روزنه، داخل کوره می‌نمایند. با ورود مشعل به درون کوره آن را داخل محفظه‌ی کوچک جلوی کوره قرار می‌دهند که با این عمل، پس از مدت کوتاهی، شعله‌ی شمعی مشاهده می‌شود (شکل ۱-۴۷).



شکل ۱-۴۸- شعله‌ی شمعی

در صورت تأخیر در روشن نمودن کوره، نفت زیادی در درون آن جمع می‌شود که سبب می‌گردد پس از مشتعل شدن نفت، شعله‌ی بزرگی در درون کوره همراه با صدای زیاد ایجاد شود. در این حالت برای جلوگیری از هر حادثه‌ای باید سریعاً کلید گردان را در حالت خاموش قرار داد (شکل ۱-۴۸).



شکل ۱-۴۹

۳- با تشکیل شعله‌ی شمعی، کلید گردان را در حالت شعله‌ی زیاد (نرمال) قرار می‌دهند که در مدت کوتاهی شعله‌ی کوتاه شمعی درون کوره تبدیل به شعله‌ی بزرگ‌تر شده و پس از مدتی با گرم شدن آب درون مخزن آب گرمکن، ترموستات کاربراتور را به‌طور خودکار در حالت شمعی قرار می‌دهد (شکل ۱-۴۹).



شکل ۵۰-۱ قطرات مُمتد

با قرار دادن کلید گردان در حالت شعله‌ی زیاد، نفت به صورت پیوسته و روان، با دبی بیشتر، به داخل کوره هدایت می‌شود. در شکل ۵۰-۱ برای مشاهده‌ی میزان نفت ورودی به کوره، پس از جداسازی لوله‌ی سوخت‌رسان از کوره و قراردادن چوب کبریت خم شده در درون لوله، مقدار آن مشخص می‌شود. با این عمل سوخت، پس از ورود به داخل کوره، در برخورد با شعله‌ی پیلوت و افزایش دما تبخیر شده و به صورت گاز درمی‌آید و در بالای کوره با شعله‌ی زیاد می‌سوزد. برای احتراق کامل باید منفذهای عبور هوای کوره، کاملاً باز باشند (شکل ۵۱-۱).

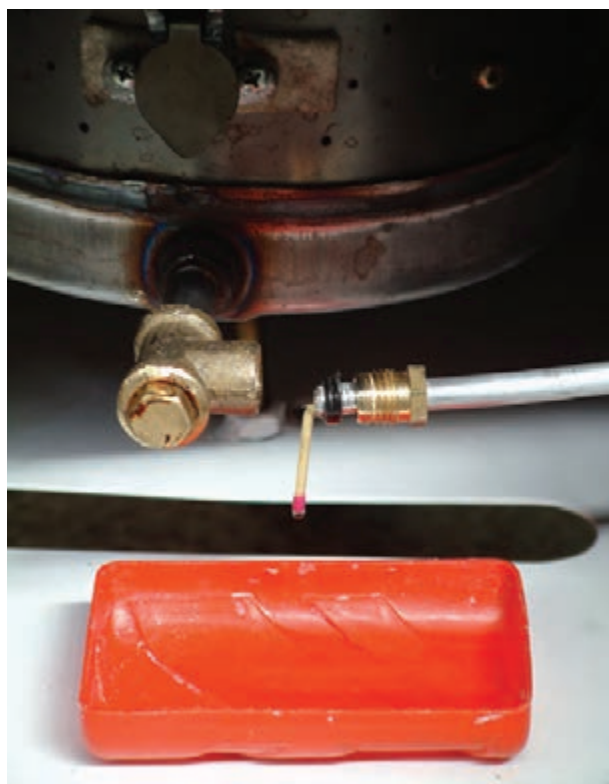


شکل ۵۱-۱ ایجاد شعله‌ی بلند



شکل ۵۲-۱- قرار دادن کلید گردان در حالت خاموش

۴- برای خاموش کردن آب گرمکن، کلید گردان را در حالت خاموش قرار می دهند و پس از فشار دادن اهرم ری سِت به سمت بالا، جریان سوخت به کوره را قطع می کنند که پس از مدت کوتاهی شعله ی درون کوره، کاملاً خاموش می شود (شکل ۵۲-۱).



شکل ۵۳-۱- قطع جریان نفت به کوره

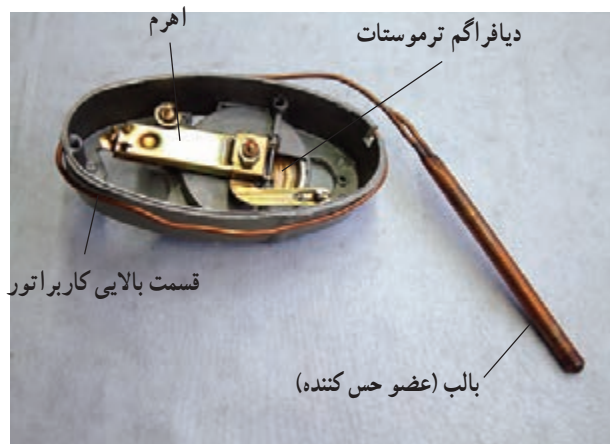
در صورتی که میزان سوخت ورودی به کوره در حالت شمعک (شکل ۵۳-۱) از میزان مقرر کمتر یا بیشتر باشد باید پیچ تنظیم شمعک کاربراتور توسط افراد مجرب سرویس و تنظیم گردد و از دستکاری کاربراتور توسط افراد بی تجربه جلوگیری به عمل آید.



شکل ۵۴-۱

برای قطع جریان نفت از مخزن سوخت به کاربراتور و خاموش کردن آب گرمکن در صورتی که پس از فشار دادن اهرم ری سِت به سمت بالا، مطابق شکل ۵۴-۱ جریان نفت از مخزن سوخت به کاربراتور قطع نگردد، باید بلافاصله پس از بستن شیر قطع و وصل درون مخزن سوخت نسبت به تعمیر و سرویس آن اقدام شود.





شکل ۵۵-۱-الف - ترموستات کاربراتور آب گرمکن نفت سوز



شکل ۵۵-۱-ب - دیافراگم ترموستات



شکل ۵۶-۱-الف - قرار دادن بالب ترموستات در محل خود

### — ترموستات در آب گرمکن های مخزنی نفت سوز:

پس از روشن شدن آب گرمکن، وقتی آب به دمای مطلوب رسید در اثر انتقال گرما از آب داخل مخزن به جداره ی آن و انتقال آن به بالب حساس ترموستات، گاز درون آن انبساط یافته و از طریق دیافراگم به فنر متصل به اهرم که روی میله ی اندازه گیری قرار گرفته در داخل سوپاپ خروجی محفظه ی شماره ی ۱۴ قرار دارد، فشار آورده و اهرم روی میله ی اندازه گیری پایین می آید. با پایین آمدن میله ی اندازه گیری، مقدار نفتی که از کاربراتور به کوره می رود کم می شود. در صورت کاهش دمای آب گرم، اهرم به سمت بالا حرکت می کند. با بالا رفتن اهرم و میله ی اندازه گیری، نفت ارسالی به کوره افزایش می یابد (شکل ۵۵-۱).

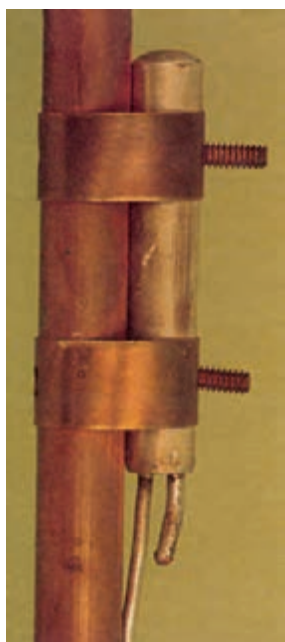
در موقع سرویس و تعمیرات آب گرمکن باید توجه نمود که بالب حساس با احتیاط کامل در محل خود قرار داده شده یا خارج گردد. در صورت بی توجهی به این نکته، لوله ی موئین بریده شده و با خارج شدن گاز درون آن، بالب، حساسیت خود را از دست می دهد و امکان کنترل دما از بین می رود (شکل ۵۶-۱).



شکل ۵۶-۱-ب - قرارگیری صحیح بالب ترموستات در محل خود



برای اطمینان از تماس مداوم بآلب ترموستات به بدنه‌ی مخزن از یک غلاف فولادی استفاده شده است؛ بآلب به صورت ریلی در درون آن حرکت کرده و با بدنه تماس پیدا می‌کند. در شکل ۵۷-۱ نحوه‌ی قرارگرفتن بآلب ترموستات در داخل غلاف مشاهده می‌شود.



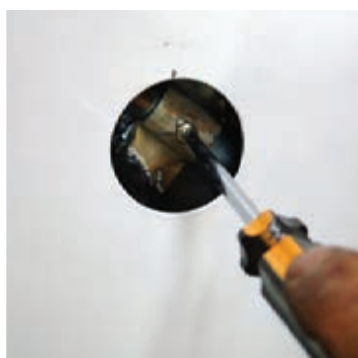
الف



ب

محل قرارگرفتن بآلب  
ترموستات و ورقه‌ی فولادی

شکل ۵۷-۱



شکل ۵۸-۱

برای جلوگیری از خارج شدن بآلب ترموستات از غلاف، پیچ روی غلاف را سفت می‌کنند (شکل ۵۸-۱). لازم به ذکر است که برای جلوگیری از صدمه دیدن و خارج شدن گاز درون ترموستات در موقع سفت کردن پیچ روی غلاف در اثر تماس نوک پیچ با بدنه‌ی بآلب ترموستات یک ورقه‌ی فولادی منحنی شکل بر روی بآلب ترموستات گذارده می‌شود.



شکل ۵۹-۱

برای پوشاندن شکاف محل قرارگرفتن بآلب ترموستات بر روی روپوش از یک سربوش پلاستیکی استفاده می‌شود (شکل ۵۹-۱).



## ۲-۱- دستور کار شماره ۱

### نگهداری و تعمیر آب گرمکن مخزنی نفت سوز

مدت انجام کار: ۲ ساعت

#### ابزار لازم

ردیف	نام ابزار	تعداد
۱	آچار تخت میلی متری	یک دست
۲	پیچ گوشتی دو سوی متوسط	یک عدد
۳	پیچ گوشتی چهارسوی متوسط	یک عدد
۴	برس سیمی و قلم مویی کوچک	از هر کدام یک عدد
۵	کمپرسور هوا	یک دستگاه
۶	لباس کار، دستکش و ماسک تنفسی	از هر کدام یک عدد

#### مواد لازم

ردیف	مواد و وسایل لازم	تعداد
۱	نوار تفلون	یک حلقه
۲	نخ نسوز	به مقدار لازم
۳	واشر اورینگ در اندازه های مختلف	به تعداد لازم

### نکات حفاظتی و ایمنی

۱- قبل از شروع به سرویس و تعمیر آب گرمکن مخزنی نفت سوز باید ابتدا پس از پوشیدن لباس کار مناسب، در هنگام شست و شو، سرویس کار بر اتور، کوره و دودکش از دستکش لاستیکی و ماسک تنفسی استفاده کنید.

۲- در موقع سرویس، تعمیر و روشن کردن آب گرمکن مواد سوختی را از اطراف آب گرمکن دور کنید.

۳- از دستکاری و تغییر پیچ های تنظیم کار بر اتور خودداری کنید.

۴- پس از اتمام کار سرویس و تعمیر، محیط کار و ابزارهای تحویل گرفته شده را تمیز کنید.



شکل ۶۰-۱

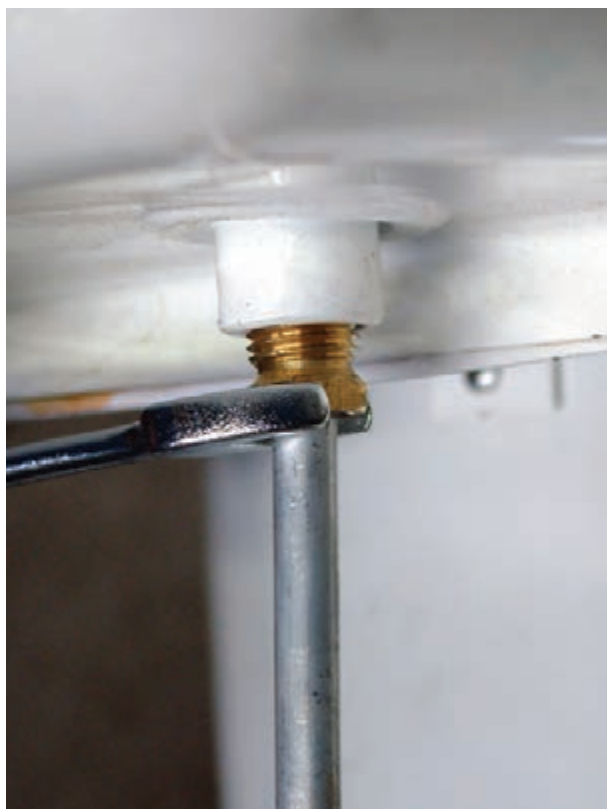
مراحل انجام کار: پس از پوشیدن لباس کار مناسب با رعایت موارد حفاظتی و ایمنی مراحل زیر را به ترتیب اجرا کنید.

- ۱- ابزار و وسایل موردنیاز را از انبار تحویل بگیرید.
- ۲- سرپوش و صافی مخزن را بردارید (شکل ۶۰-۱).



شکل ۶۱-۱

۳- شیر داخل مخزن سوخت را ببندید. در صورتی که مخزن سوخت فاقد شیر قطع و وصل (شکل ۶۱-۱) باشد، باید پس از تهیه ی شیر نسبت به بستن آن اقدام نمود. در غیر این صورت اگر در داخل مخزن سوخت نفت باشد، باید به وسیله ی پمپ های مخصوص نسبت به تخلیه ی سوخت اقدام نمود.



شکل ۶۲-۱

۴- پس از بستن شیر مخزن سوخت، به وسیله‌ی آچار تخت متناسب، مهره‌ی لوله‌ی رابط مخزن سوخت و ورودی نفت به کاربُراتور را باز کنید (در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت بگردانید) (شکل ۶۲-۱).



شکل ۶۳-۱

۵- پس از باز کردن مهره‌ی لوله‌ی رابط با پیچ‌گوشتی چهارسو، پیچ اتصال تکیه‌گاه مخزن سوخت به روپوش را باز کرده و در محل مشخصی نگهداری کنید (شکل ۶۳-۱). لازم به ذکر است که برای باز شدن پیچ خودکار و جلوگیری از خراب شدن سربیش از چهار سوی متناسب با پیچ اقدام به باز کردن آن بنمایید.





شکل ۶۴-۱

۶- مخزن سوخت را از محل خود بالا بکشید و آن را از مقرر متصل به روپوش جدا نمایید و پس از تخلیه‌ی نفت درون آن، مخزن را با نفت به وسیله‌ی پارچه‌ای تمیز شست‌وشو دهید و در صورت معیوب بودن فیلتر مخزن سوخت، آن را تعویض کنید (شکل ۶۴-۱).



شکل ۶۵-۱

۷- مهره‌ی لوله‌ی رابط متصل به ورودی کاربراتور را به وسیله‌ی آچار تخت مناسب باز کرده، پس از جداسازی لوله، درون لوله را با نفت بشوید و به وسیله‌ی کمپرسور هوا مجرای لوله را باز کنید (شکل ۶۵-۱).



۸- پیچ های اتصال صفحه ی راهنما به بدنه ی کاربُراتور را با یک پیچ گوشتی مناسب باز کنید، پیچ گوشتی را در جهت خلاف حرکت عقربه های ساعت بگردانید (شکل ۶۶-۱). برای جلوگیری از گم شدن پیچ ها، آن ها را درون ظرف مخصوصی قرار دهید.



شکل ۶۶-۱

۹- پیچ های اتصال قطعه ی بالایی کاربُراتور به بدنه ی پایینی را به وسیله ی پیچ گوشتی مناسب باز کنید و پس از باز شدن پیچ ها، قطعه ی بالایی را به سمت بالا بکشید تا از قسمت پایینی کاربُراتور جدا شود (شکل ۶۷-۱).



شکل ۶۷-۱

۱۰- با قراردادن ظرفی به زیر کاربُراتور، پیچ های صفحه ی فلنج محل قرارگیری صافی درون کاربُراتور را به وسیله ی پیچ گوشتی دوسوی مناسب باز کنید و صفحه ی فلنج و پیچ های اتصال را درون ظرف نگهداری قرار دهید (شکل ۶۸-۱).



شکل ۶۸-۱



شکل ۶۹-۱

۱۱- پس از برداشتن فلنج و واشر لاستیکی زیر آن، صافی را از درون کاربُرأتور خارج کنید (شکل ۶۹-۱) و آن را به وسیله ی قلم مو در یک ظرف محتوی نفت تمیز بشویید. در صورت پارگی صافی یا معیوب بودن، آن را تعویض کنید. لازم به ذکر است که موارد ۱۰ و ۱۱ دستورالعمل را می توان قبل از مورد ۹ اجرا نمود.



شکل ۷۰-۱

۱۲- برای شروع سرویس و تعمیر کاربُرأتور لازم است که پس از باز کردن پیچ های اتصال فلنج به بدنه ی کاربُرأتور و خارج کردن صافی از محل خود، نفت درون کاربُرأتور را تخلیه کنید (شکل ۷۰-۱).





شکل ۱-۷۱

۱۳- برای جداسازی لوله‌ی رابط خروجی نفت از کاربُرأتور و ورودی نفت به کوره، به وسیله‌ی آچار تخت مناسب، مهره‌ی اتصال لوله‌ی رابط را باز کنید (شکل ۱-۷۱).



شکل ۱-۷۲

۱۴- برای جدا کردن بدنه‌ی کاربُرأتور از صفحه‌ی نگهدارنده و شست‌وشو و تمیز کردن درون کاربُرأتور، به وسیله‌ی آچار تخت مناسب، پیچ‌های اتصال را باز کنید و آن‌ها را درون ظرف نگهداری قرار دهید (شکل ۱-۷۲). بدنه‌ی داخلی کاربُرأتور را به وسیله‌ی قلم‌مو در یک ظرف محتوی نفت تمیز بشویید و به وسیله‌ی کمپرسور هوا، مجراهای آن را باز کنید.



شکل ۱-۷۳

۱۵- پس از برداشتن صفحه‌ی (ضامن) روی سوزن ژینگلور شناور، سوزن را از محل خود خارج کنید (شکل ۱-۷۳) و آن را درون ظرف نگهداری قرار دهید. لازم به ذکر است که برای خارج کردن سوزن ژینگلور از محل خود در بعضی از مدل‌ها باید ابتدا پیچ‌های اتصال شناور به کاربُراتور باز شود.



شکل ۱-۷۴

۱۶- برای جدا کردن و خارج سازی شناور از بدنه‌ی کاربُراتور، به وسیله‌ی یک پیچ‌گوشتی دوسوی مناسب، پیچ‌ها را باز کنید (شکل ۱-۷۴).



شکل ۱-۷۵

۱۷- شناور را از داخل کاربُراتور خارج کنید (شکل ۱-۷۵) و آن را در درون ظرف نفت به وسیله‌ی قلم‌مویی شست‌وشو دهید. در صورت سوراخ بودن گوی شناور، آن را تعویض کنید.



شکل ۱-۷۶

۱۸- پیچ‌های روی صفحه‌ی (ضامن) قرار گرفته بر روی میله‌ی اندازه‌گیری را از بدنه‌ی کاربُراتور باز کنید و میله و فنر را از کاربُراتور خارج نمایید (شکل ۱-۷۶). پس از عمل جداسازی، قطعات باز شده را درون ظرف محتوی نفت شست وشو دهید.



شکل ۱-۷۷

۱۹- پس از باز کردن و جداسازی قطعات از بدنه‌ی کاربراتور آن‌ها را به وسیله‌ی قلم‌مویی در درون ظرف نفت شست‌وشو دهید و پس از تمیز کردن، قطعات را عکس ترتیب جداسازی آن‌ها، در محل خود قرار دهید (شکل ۱-۷۷).



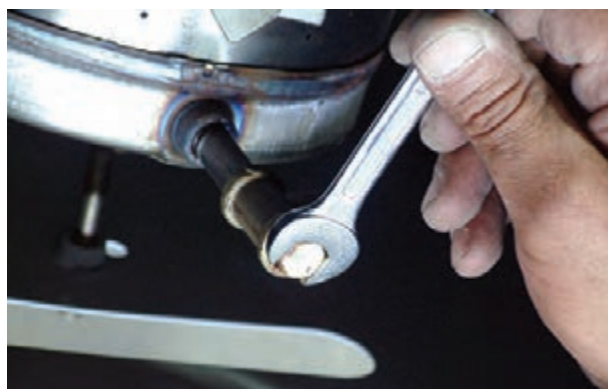
شکل ۱-۷۸

۲۰- برای جدا کردن لوله‌ی رابط از کوره، به وسیله‌ی آچار تخت مناسب، مهره‌ی اتصال به سه راهی را باز کنید؛ آچار را در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت بگردانید (شکل ۱-۷۸).



شکل ۱-۷۹

۲۱- پس از باز کردن مهره‌ی لوله‌ی رابط، آن را از سه راهی جدا کنید و لوله‌ی آلومینیومی رابط را با احتیاط به عقب بکشید تا از درون سه راهی خارج گردد (شکل ۱-۷۹).



شکل ۱-۸۰

۲۲- برای باز کردن مجرای سه راهی و رسوب‌زدایی درون آن، با یک آچار تخت مناسب درپوش برنجی را از سه راهی باز کنید؛ آچار را در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت بگردانید (شکل ۸۰-۱).



شکل ۸۱-۱

۲۳- برای جدا کردن و سپس خارج ساختن کوره از محل خود، جک قرار گرفته در زیر آن را در جهت عقربه های ساعت بگردانید و پس از پایین آمدن پیچ و فاصله گرفتن از زیر کوره، آن را از محل خود خارج کنید (شکل ۸۱-۱). در موقع باز کردن جک مواظب باشید به علت تیز بودن لبه های آن به دست هایتان آسیب نرسد؛ بهتر است از دستکش استفاده کنید.



شکل ۸۲-۱

۲۴- درپوش چدنی روی کوره را از روی آن جدا کرده و نخ نسوز درون کوره را خارج کنید (شکل ۸۲-۱). بعضی از کوره های احتراق برای احتراق بهتر از دو عدد کلاهک چدنی بهره می جویند که در این صورت لازم است آن ها را برای دسترسی به درون کوره و تمیز کردن آن، از کوره خارج سازید.



شکل ۸۳-۱

۲۵- برای تمیز کردن محفظه ی چدنی سه گوش درون کوره، با یک پیچ گوشتی چهارسو، پیچ های اتصال را باز کرده و محفظه را از کوره خارج کنید (شکل ۸۳-۱).





شکل ۸۴-۱

۲۶- برای تعویض واشر نسوز زیر دریچه‌ی بازدید کوره، پیچ‌های اتصال را با پیچ‌گوشتی چهارسو باز کنید و به وسیله‌ی بُرس سیمی دریچه را تمیز نمایید، آن‌گاه پس از تعویض واشر نسوز، دریچه‌ی بازدید را در محل خود قرار دهید و پیچ‌های اتصال را ببندید (شکل ۸۴-۱).



شکل ۸۵-۱

۲۷- جداره‌ی داخلی کوره را با بُرس سیمی تمیز کنید (شکل ۸۵-۱). لازم به ذکر است که برای ورود هوا به درون کوره و احتراق بهتر باید به وسیله‌ی بُرس سیمی جداره و کف کوره کاملاً دوده زدایی و تمیز شود.



شکل ۸۶-۱

۲۸- درپوش چدنی فوقانی کوره را دوده زدایی کنید (شکل ۸۶-۱).





شکل ۸۷-۱

۲۹- قطعه‌ی سه گوش چدنی داخل کوره را به وسیله‌ی بُرس سیمی دوده‌زدایی و تمیز کنید (شکل ۸۷-۱) و آن را، پس از تمیز کردن کلیه‌ی اجزای کوره، در محل خود نصب نمایید و پس از قراردادن کلاهک‌های چدنی در درون کوره، درپوش چدنی را روی کوره بگذارید و پس از قراردادن کوره در محل خود جک زیر آن را در خلاف جهت عقربه‌های ساعت بگردانید.



شکل ۸۸-۱

۳۰- پس از تمیز کردن اجزای کوره و دوده‌گیری دودکش آب گرمکن، کلاهک، دودکش فلزی و دودکش سیمانی داخل دیوار، با بُرس سیمی و کیسه شن مناسب، مجدداً در جای خود قرار دهید (شکل ۸۸-۱).

#### نکته‌ی مهم

- ۳۱- برای جلوگیری از حوادث احتمالی، و از جمله صرفه‌جویی در مصرف سوخت، حداقل هر شش ماه یک بار باید نسبت به سرویس مخزن سوخت، کار براتور، کوره و لوله‌های ارتباطی و همچنین دوده‌گیری از دودکش‌های آب گرمکن و ساختمان، و در صورت نیاز نسبت به تعمیر آب گرمکن، اقدام شود.
- ۳۲- پس از پایان کار، ابزار و وسایل تحویل گرفته شده را جمع‌آوری و تمیز کنید و به انبار تحویل دهید.
- ۳۳- محیط کارتان را تمیز کنید.
- ۳۴- گزارش کار کاملی شامل فهرست اسامی ابزار، مواد مصرف شده و مراحل انجام کار را در دفتر گزارش کار بنویسید و برای ارزشیابی به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.



شکل ۱-۸۹- آب گرمکن مخزنی  
گازسوز معمولی

### ۱-۳- نصب و راه اندازی آب گرمکن های مخزنی گازسوز

امروزه استفاده از آب گرمکن های گازسوز، به علت گسترش شبکه ی لوله کشی گاز شهری در اکثر مناطق کشور و ... رواج زیادی یافته است.

آب گرمکن های مخزنی گازسوز در حجم های ۶۰-۳۰ گالن، در رنگ های گوناگون و مدل های متنوع ساخته می شوند. در شکل ۱-۸۹ یکی از انواع آب گرمکن های مخزنی گازسوز (معمولی) را مشاهده می کنید.



شکل ۱-۹۰- آب گرمکن مخزنی  
گاز سوز زمینی یخچالی

امروزه کارخانجات تولید کننده ی لوازم خانگی، آب گرمکن های مخزنی مکعب مستطیل شکلی برای یکنواخت شدن ظاهر وسایل آشپزخانه ساخته اند که به آب گرمکن های کابینتی یا (یخچالی) معروف هستند (شکل ۱-۹۰).



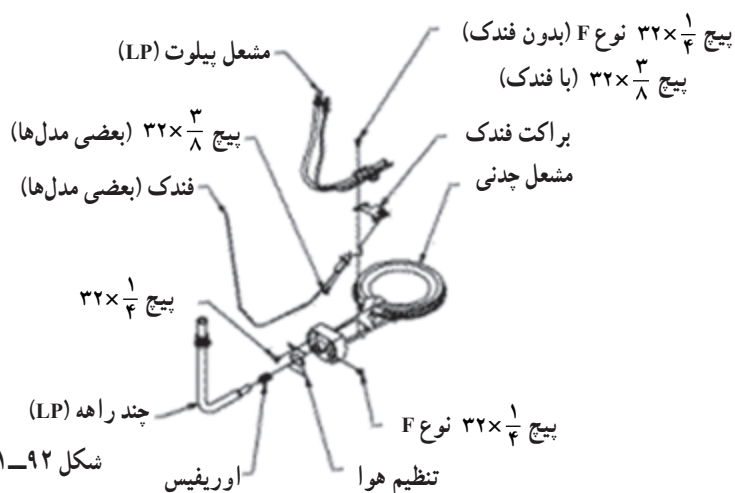
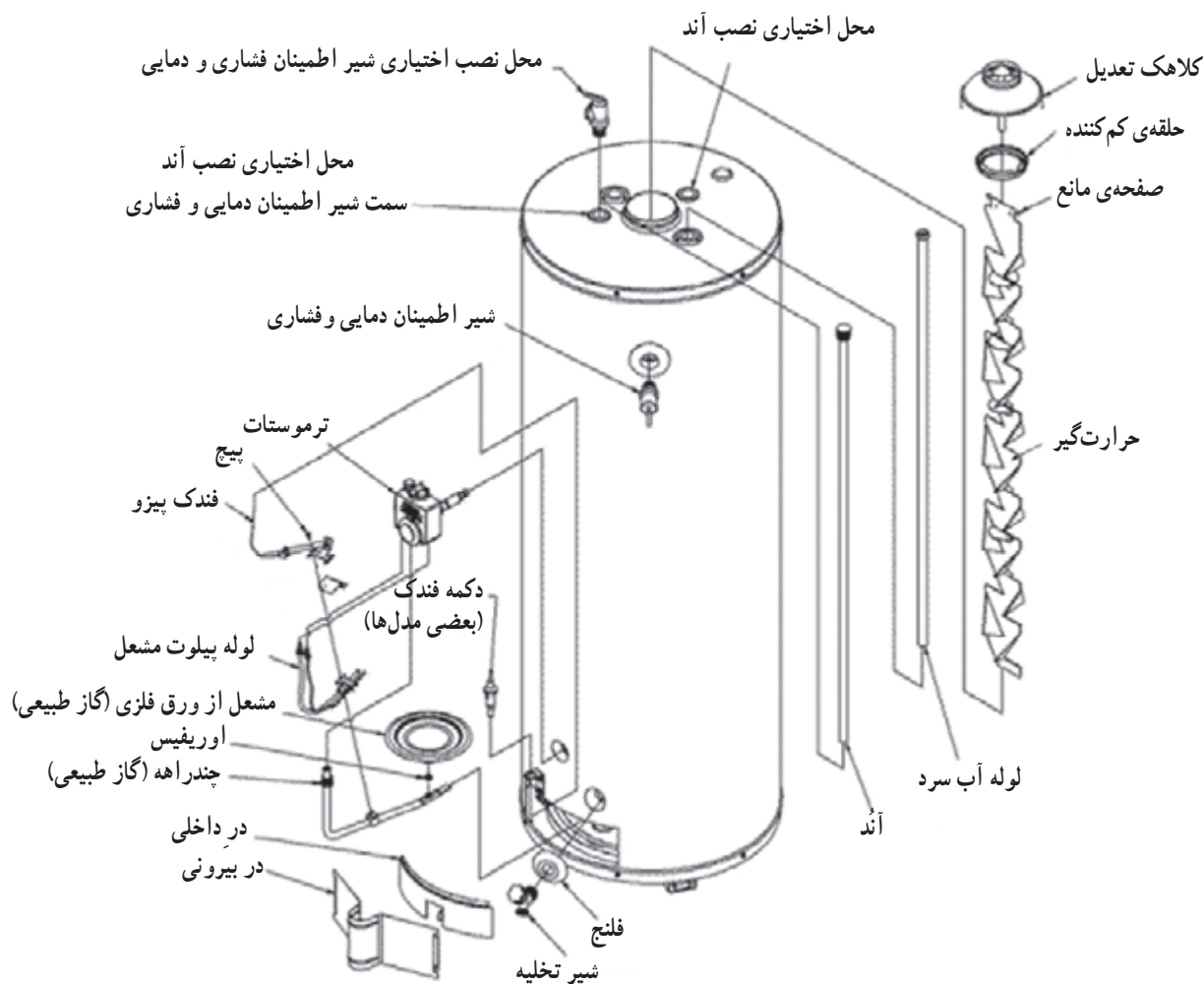
شکل ۱-۹۱- آب گرمکن مخزنی گازسوز کابینتی دیواری

برای تأمین محدود آب گرم مصرفی واحدهای تجاری کوچک نیز آب گرمکن های مخزنی با حجم کم ساخته شده است که از آن ها برای شست و شوی ظروف و ... استفاده می شود. به دلیل حجم و وزن کم این نوع آب گرمکن آن ها را می توان بر روی دیوار نصب نمود (شکل ۱-۹۱).



### ۱-۳-۱ اجزای آب گرمکن مخزنی گازسوز:

اجزای تشکیل دهنده ی آب گرمکن های مخزنی گازسوز با کمی تفاوت شبیه آب گرمکن های مخزنی نفت سوز می باشد (شکل ۹۲-الف).

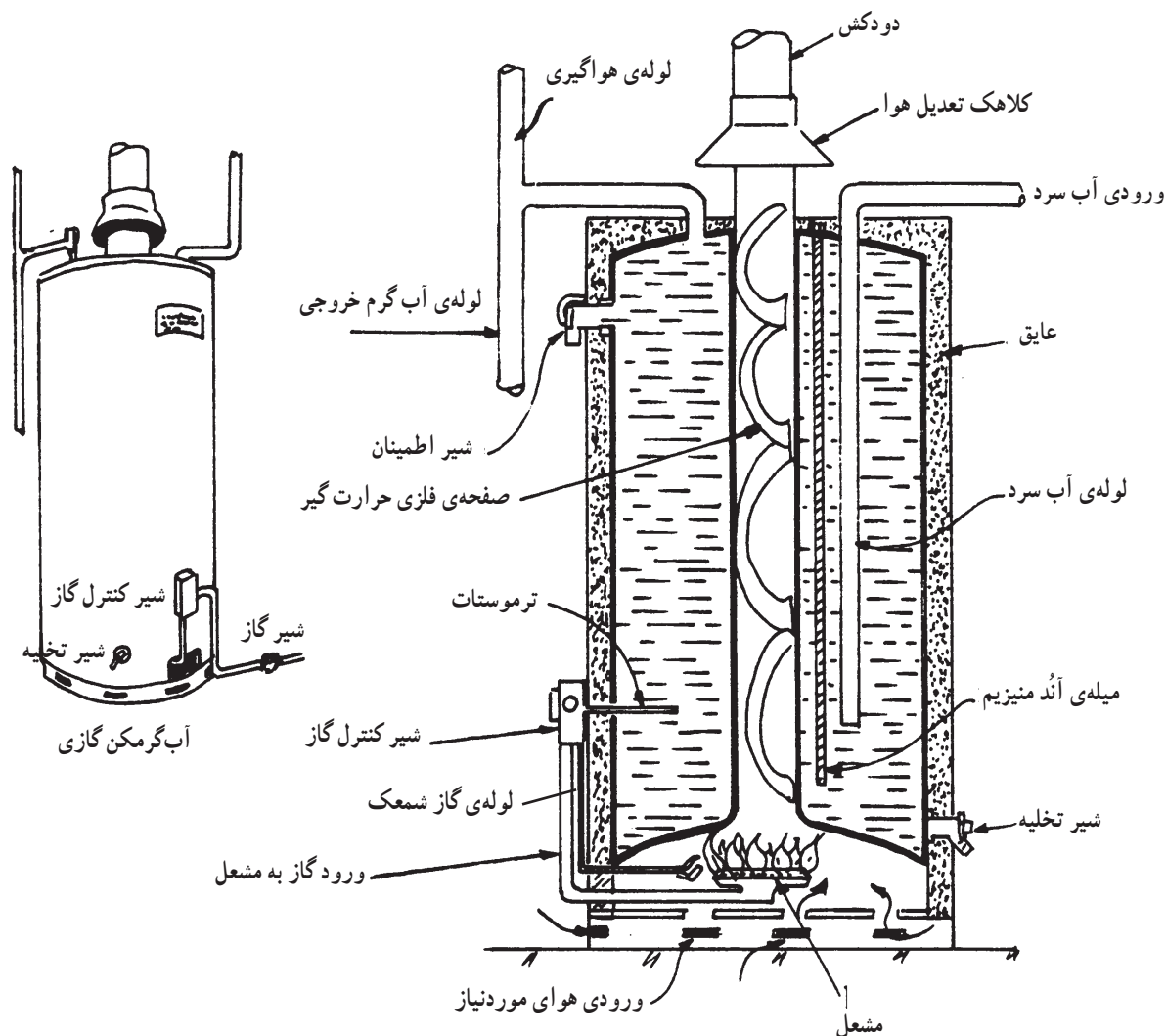


شکل ۹۲-الف - اجزای تشکیل دهنده ی آب گرمکن مخزنی گازسوز

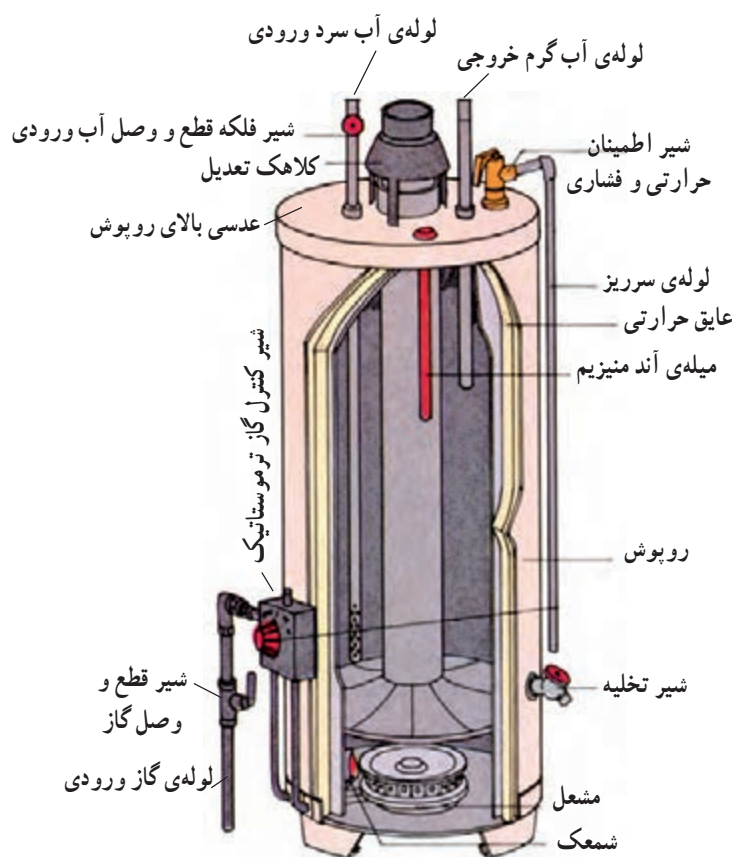


قطعات مشخصی که در آب گرمکن های مخزنی گازسوز نصب شده و مورد استفاده قرار می گیرند عبارتند از: مخزن آب، روپوش، کلاhek تعديل، شیر کنترل گاز، مشعل، شمعی، ترموکوپل، لوله ی گاز شمعی و مشعل، میله ی آندمنیزیم، شیر تخلیه، ورودی آب شهر، خروجی آب گرم، شیر اطمینان، ترمومتر، کلاhek تعديل، بشقابک های حرارت گیر، درب محفظه ی احتراق و شاسی.

در شکل ۹۲-۱ ب اجزای یک نوع دیگر از انواع آب گرمکن های مخزنی گازسوز نشان داده شده است.



شکل ۹۲-۱ ب



شکل ۹۲-۱-ج

در شکل ۹۲-۱-ج یکی دیگر از انواع آب گرمکن های مخزنی گازسوز و اجزای آن مشاهده می شود. لازم به ذکر است که آب گرمکن های مخزنی گازسوز ساخته شده در داخل کشور با کمی تفاوت شبیه آب گرمکن های مخزنی گازسوز نشان داده شده در شکل می باشد. به طور مثال محل نصب لوله ی آب سرد به مخزن آب گرمکن های داخلی در پایین ترین قسمت مخزن (کمی بالاتر از محل نصب شیر تخلیه) قرار دارد.



شکل ۹۳-۱- کلاhek تعديل مورد استفاده در آب گرمکن های مخزنی گازسوز

## ۲-۳-۱- کلاhek تعديل: کلاhek تعديل قطعه‌ای

است که در مسیر خروج محصولات احتراق از آب گرمکن قرار می گیرد و وظیفه ی اصلی آن ایجاد ثبات در شعله ی مشعل و احتراق می باشد.

به طور کلی می توان وظایف کلاhek تعديل را به صورت زیر خلاصه نمود:

- ۱- جلوگیری از مکش بیش از حد دودکش که باعث پایین آمدن بازدهی آب گرمکن می گردد.
- ۲- جلوگیری از اغتشاش احتراق به هنگام گرفتگی دودکش یا فشار معکوس.

قطر دهانه ی کلاhek تعديل آب گرمکن های مخزنی گازسوز، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی متر است (شکل ۹۳-۱).



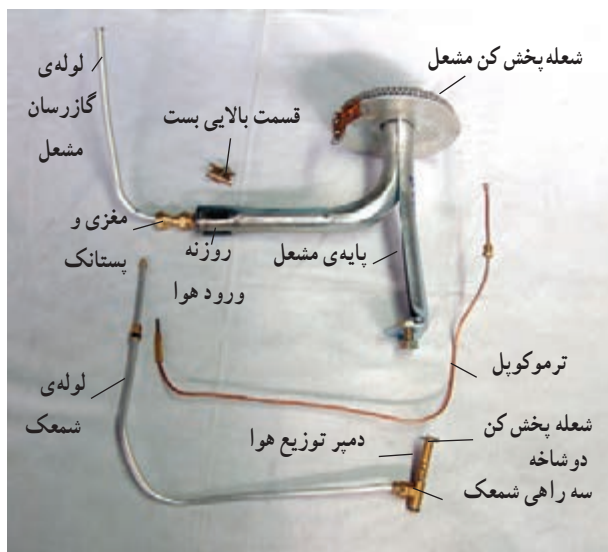


شکل ۹۴-۱- حرارت گیر آب گرمکن مخزنی گاز سوز

### ۳-۳-۱- صفحه یا بشقابک مانع (حرارت گیر):

حرارت گیر وسیله‌ای است که آن را درون دودکش آب گرمکن قرار می‌دهند و کار آن کاهش خروج گرما از دودکش و در نتیجه انتقال گرمای بیشتر به آب درون مخزن می‌باشد. حرارت گیر در اشکال مختلف ساخته می‌شود.

حرارت گیر صفحه‌ای موج یا تعدادی دیسک نیم کره است که قطر آن‌ها تقریباً برابر قطر داخلی دودکش آب گرمکن می‌باشد. این دیسک‌ها با فواصل مساوی به یک زنجیر، اتصال می‌یابند. در شکل ۹۴-۱ یک نوع حرارت گیر نشان داده شده است.



شکل ۹۵-۱- مشعل، ترموکوپل، شمعک - آب گرمکن مخزنی گاز سوز

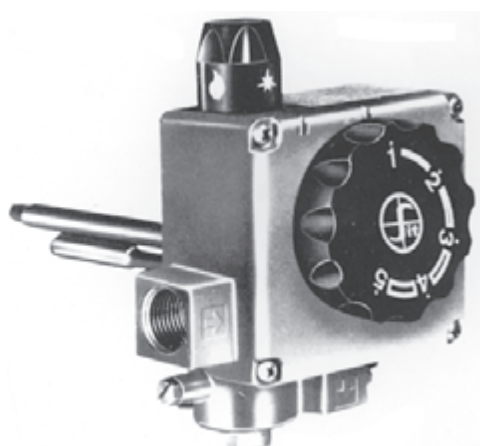
### ۴-۳-۱- مشعل: به منظور احتراق گاز خروجی از

شیر کنترل گاز، از مشعل استفاده می‌شود. محل نصب آن در زیر دودکش آب گرمکن مخزنی است. در انتهای لوله‌ی گاز رسان، از شیر کنترل گاز به مشعل یک پستانک (اریفیس) نصب شده است که گاز را به سرعت به داخل لوله‌ی اختلاط می‌فرستد و سرعت گاز باعث مکش هوای اولیه به داخل لوله‌ی اختلاط و مخلوط شدن گاز با هوا می‌گردد. مخلوط هوا و گاز در سر مشعل در اثر تماس با شعله‌ی پیلوت مشتعل شده و به رنگ آبی می‌سوزد (شکل ۹۵-۱).



شکل ۱-۹۶

مشعل آب گرمکن های گازسوز در دو نوع فولادی و چدنی تولید و به بازار عرضه می شود. در زیر مشعل های چدنی روزنه و دمیری جهت تنظیم هوای ورودی به مشعل تعبیه شده است. این روزنه در مشعل های فولادی در انتهای آن می باشد. در شکل ۱-۹۶ یک مشعل فولادی را مشاهده می کنید.



شکل ۱-۹۷ شیر کنترل گاز آب گرمکن مخزنی گازسوز

### ۵-۳-۱- شیر کنترل گاز ترموستاتیک: شیر کنترل

گاز ترموستاتیک وسیله ای است که از آن برای خاموش و روشن کردن مشعل آب گرمکن مخزنی گازسوز استفاده می شود. علاوه بر آن به دلیل دارا بودن دو ترموستات اولیه و ثانویه و یک ترموکوپل و پیلوت، وظیفه ی کنترل دمای مخزن آب گرمکن و ایمنی آن را به عهده دارد (شکل ۱-۹۷).



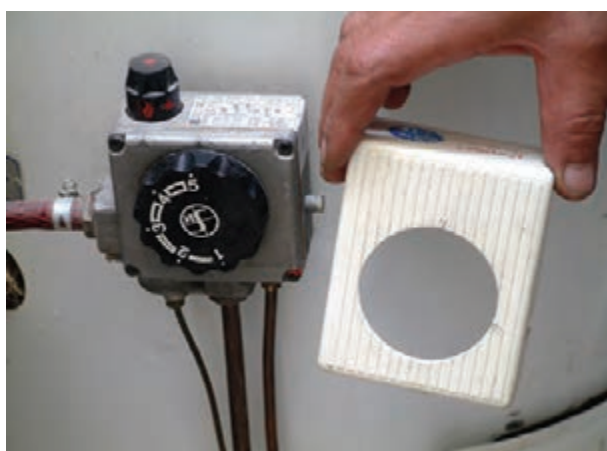
شکل ۱-۹۸

بعضی از کارخانجات تولیدکننده ی آب گرمکن های مخزنی گازسوز برای پرهیز از دستکاری شیر کنترل گاز آب گرمکن توسط افراد خردسال یا ناوارد و جلوگیری از خطرات احتمالی، یک قاب پلاستیکی محافظ که بر روی کلید تغییر وضعیت شیر کنترل گاز آب گرمکن قرار می گیرد، تعبیه می نمایند (شکل ۱-۹۸).



شکل ۱-۹۹

برای روشن کردن یا تعمیر آب گرمکن، باید قاب محافظ پلاستیکی از روی شیر کنترل گاز برداشته شود. برای برداشتن آن با دو انگشت دست، خارهای نگهدارنده ی پشت قاب را به خارج کشیده و قاب را به عقب می کشند (شکل ۱-۹۹).



شکل ۱-۱۰۰

بر روی قاب محافظ یک شاخص سه گوش برای مشخص بودن رنج کلید گردان (ترموستات) قرار دارد (شکل ۱-۱۰۰).



شکل ۱-۱۰۱

پس از روشن کردن آب گرمکن یا اتمام تعمیرات آب گرمکن باید قاب محافظ بر روی شیر کنترل گاز قرار گیرد. برای این منظور، با قراردادن قاب در جلوی شیر کنترل گاز، آن را به جلو فشار می دهند تا خارهای نگهدارنده ی قاب با پشت شیر کنترل گاز تماس پیدا کرده و در جای خود قرار گیرد (شکل ۱-۱۰۱).



— روش کار شیر کنترل گاز ترموستاتیک: برای استفاده از شیر کنترل گاز ترموستاتیک و روشن کردن آب گرمکن های مخزنی گاز سوز مطابق مراحل زیر عمل می گردد.

۱- شیر قطع و وصل گازی متصل به لوله ی گاز را در حالت باز قرار می دهند (شکل ۱-۱۰۲).



شکل ۱-۱۰۲- شیر قطع و وصل گاز در حال باز شدن

۲- در بعضی از مدل های شیر کنترل گاز، دگمه ی فرمان آن را از حالت خاموش خارج نموده (دایره ی سفید) کمی به پایین فشار آورده و آن را در خلاف جهت عقربه های ساعت می گردانند و در حالت شمعک قرار می دهند (شکل ۱-۱۰۳).



شکل ۱-۱۰۳- گرداندن دگمه ی فرمان و قراردادن آن در حالت شمعک





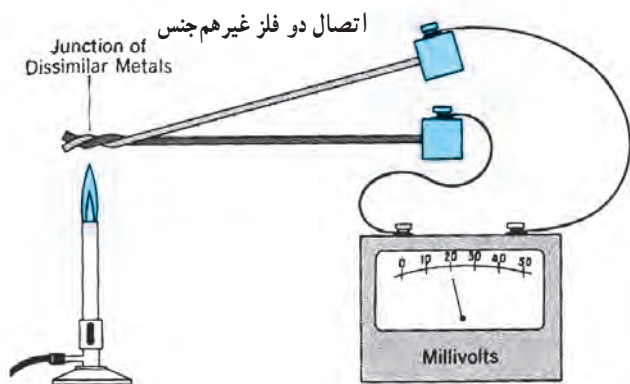
شکل ۱-۱۰۴ در حالت شمعک قراردادن و پایین نگه داشتن دگمه‌ی فرمان

۳- دگمه‌ی فرمان شیر کنترل گاز را پایین آورده و نگه می‌دارند. با این عمل، گاز از انتهای شیر کنترل گاز خارج و به داخل لوله‌ی ۶ میلی‌متری متصل به آن وارد شده و در نهایت از شعله پخش‌کن دو شاخه‌ی شمعک (پیلوت) خارج می‌گردد (شکل ۱-۱۰۴)



شکل ۱-۱۰۵ مشتعل کردن شمعک به وسیله‌ی شعله‌ی کبریت

۴- با نزدیک نمودن شعله‌ی کبریت به شمعک، شمعک مشتعل می‌شود که پس از مدت کوتاهی (حدود ۳۰ ثانیه)، در صورت رها کردن دگمه‌ی فرمان، شعله‌ی شمعک روشن باقی می‌ماند (شکل ۱-۱۰۵).



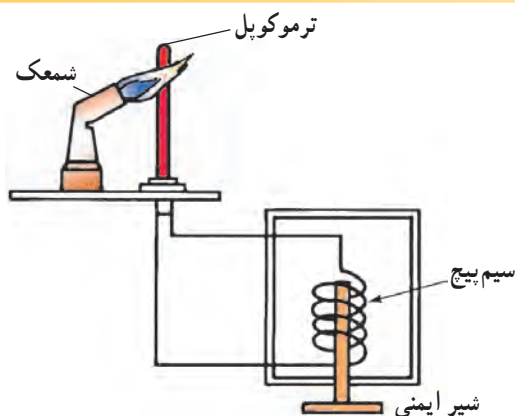
ترموکوپل گرم شده توسط شعله‌ی ۲۰ mv برق تولید می‌کند.

شکل ۱-۱۰۶ میزان نیروی محرکه‌ی الکتریکی

مطابق شکل ۱-۱۰۶ با گرم شدن سرهای متصل شده‌ی این دو فلز غیرهمجنس، نیروی محرکه‌ی الکتریکی (حدود ۲۰ میلی‌ولت) در آن به وجود می‌آید که از آن برای باز نگه داشتن شیر مغناطیسی استفاده می‌شود.

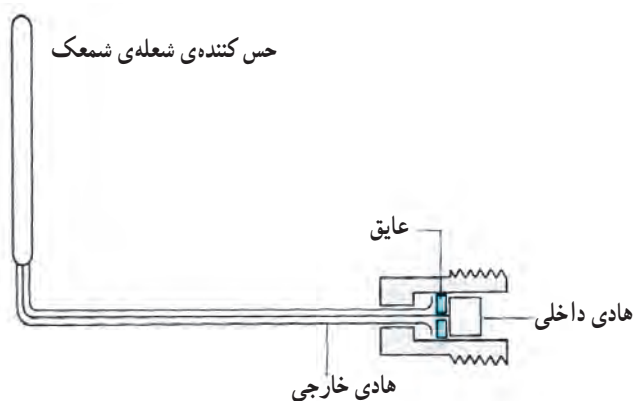
۱- در صورت معیوب بودن ترموکوپل یا بوبین مغناطیسی شیر کنترل گاز و با زود رها کردن دگمه‌ی فرمان، شعله‌ی شمعک خاموش می‌شود.





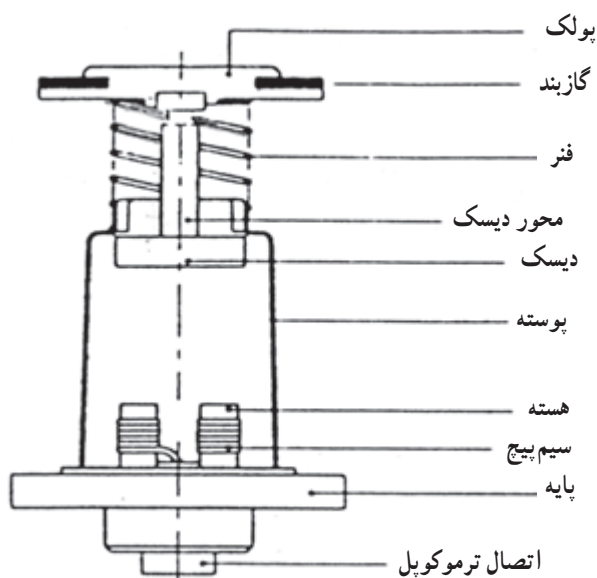
شکل ۱-۱۰۷

با اعمال جریان الکتریکی، دیسک بوبین مغناطیسی جذب شده و مسیر گاز از شیر کنترل به شمعک باز می شود (شکل ۱-۱۰۷).



شکل ۱-۱۰۸ - برش خورده‌ی یک ترموکوپل

در شکل ۱-۱۰۸ نمونه‌ای از ترموکوپل برش خورده مشاهده می شود. قسمت‌های مختلف آن مطابق شکل عبارت‌اند از: حس کننده‌ی شعله شمعک، هادی خارجی، عایق و هادی داخلی.



شکل ۱-۱۰۹ - شکل شماتیک یک بوبین مغناطیسی

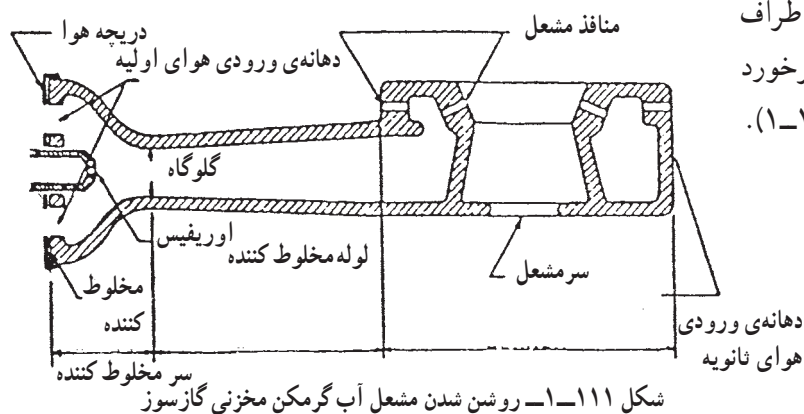
مطابق شکل ۱-۱۰۹ اجزای بوبین مغناطیسی عبارت‌اند از: بولک فلزی، واشر لاستیکی گازبند، فنر، محور دیسک، دیسک، پوسته، هسته، سیم پیچ، قسمت پایینی بوبین و محل اتصال ترموکوپل به بوبین.





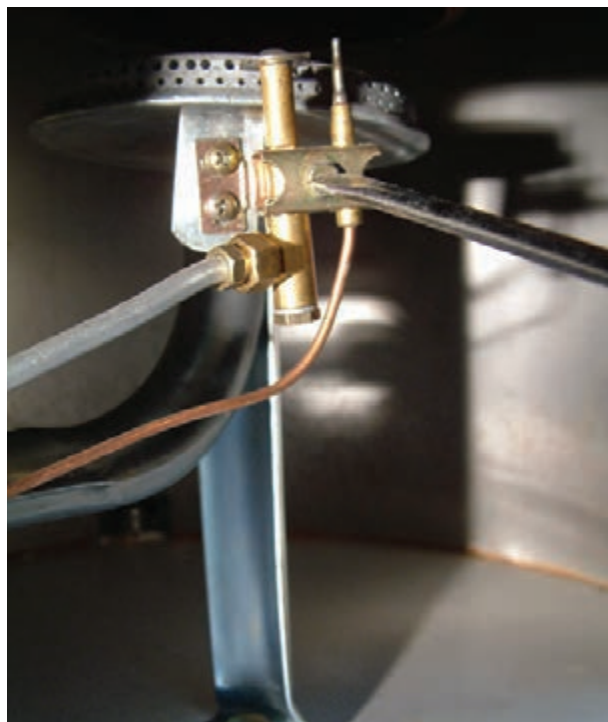
شکل ۱۱۰- تغییر کلید تنظیم دما (ترموستات)

۵- دگمه‌ی فرمان را پایین می‌آوریم و آن را در حالت مشعل قرار می‌دهیم. پس از گرداندن کلید تنظیم دما (ترموستات) و قراردادن یکی از درجات آن در مقابل خط شاخص مربوطه، مسیر خروج گاز از شیر کنترل گاز، بازشده و گاز با فشار لازم از طریق لوله‌ی گازسان مشعل و پستانک (اوریفیس) متصل به آن خارج می‌گردد (شکل ۱۱۰-۱).



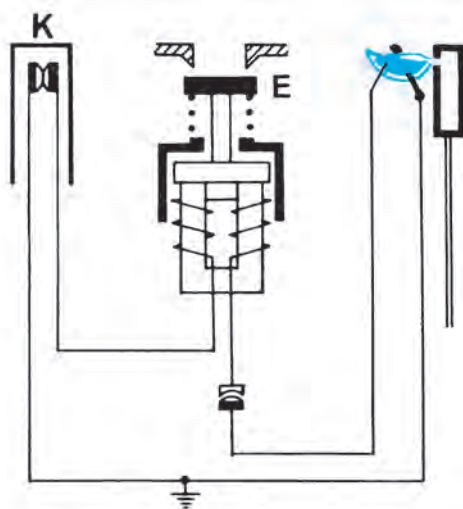
شکل ۱۱۱- روشن شدن مشعل آب گرمکن مخزنی گازسوز

با خروج گاز از پستانک و ترکیب آن با هوای اطراف محفظه‌ی اختلاط، از روزنه‌های مشعل خارج و پس از برخورد با شعله‌ی شمعک نزدیک آن مشتعل می‌شود (شکل ۱۱۱-۱).



شکل ۱۱۲-۱

۶- با ادامه‌ی کار مشعل، دمای آب مخزن افزایش می‌یابد و پس از رسیدن به دمای تنظیم شده با فرمان ترموستات اولیه مسیر گاز به مشعل بسته شده و شعله‌ی مشعل خاموش می‌شود (شکل ۱۱۲-۱).



شکل ۱۱۳-۱ الف - مدار ترموستات ثانویه

– ترموستات ثانویه به عنوان یک وسیله ای ایمنی در صورت افزایش بی دلیل دما (حدود  $90^{\circ}\text{C}$ – $95^{\circ}\text{C}$ ) به شیر کنترل فرمان قطع گاز را می دهد و آب گرمکن به طور کلی خاموش شده و تا برطرف شدن نقص آن، روشن نخواهد شد. در شکل ۱۱۳-۱ مدار ترموستات ثانویه مشاهده می شود.

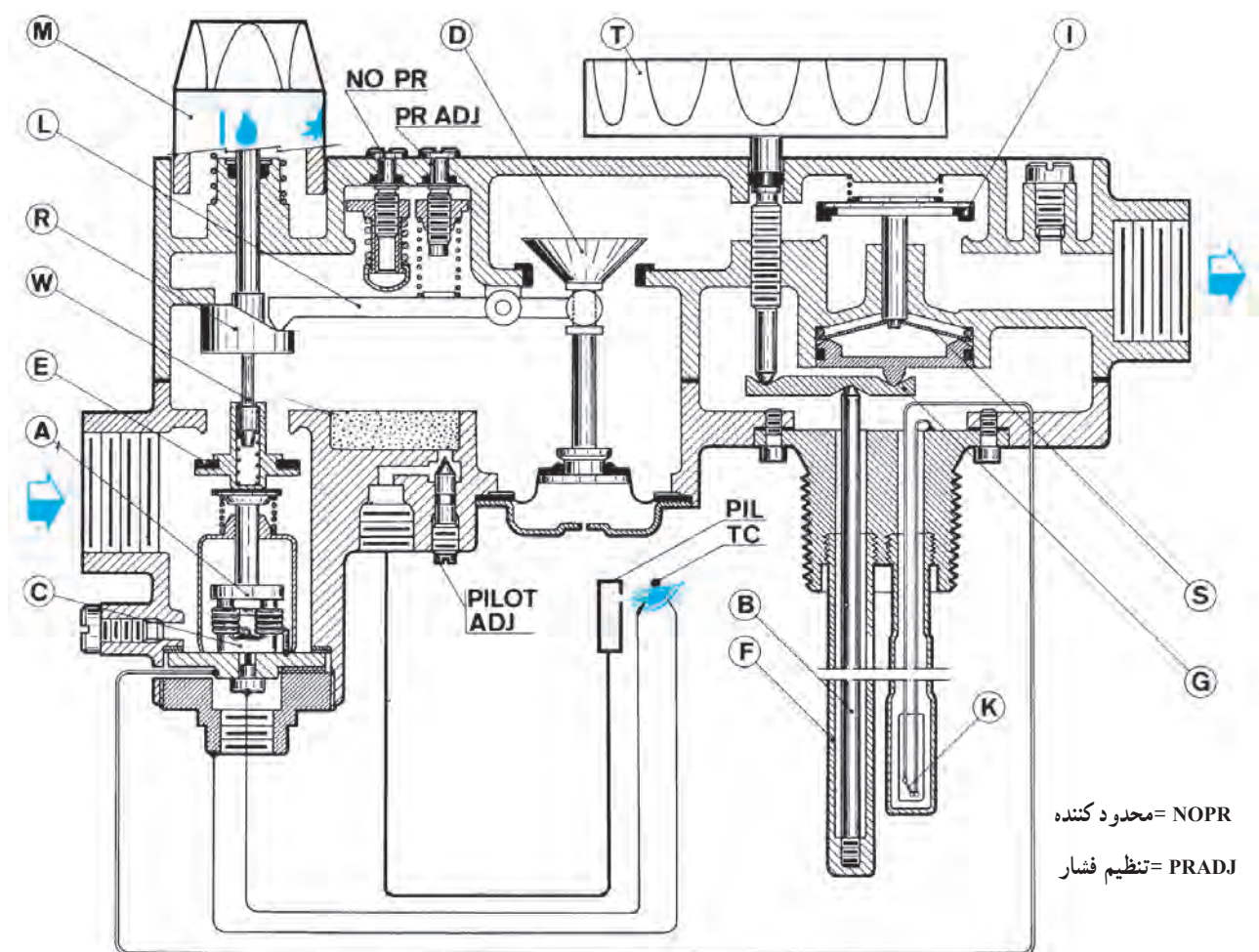


شکل ۱۱۳-۱ ب

در صورت افزایش دمای آب درون مخزن ( $95^{\circ}\text{C}$ ) در اثر انبساط طولی میله ای رابط، کلید k مدار ترموکوپل را قطع می کند و در نتیجه شیر مغناطیسی حالت آهنربایی را از دست داده و روزنه ی E بسته می شود. این عمل باعث قطع جریان گاز ورودی شیر اصلی می شود. به طوری که علاوه بر مشعل اصلی، شعله ی شمعک نیز خاموش می شود. برای راه اندازی مجدد آب گرمکن باید سرویسکار با تجربه ای ضمن بررسی و برطرف نمودن علت افزایش بیش از حد دما و رفع عیب آن ضامن تنظیم مجدد (ریست) را فشار دهد.



کارخانجات سازنده شیر کنترل گاز ترموستاتیک آن ها را در مدل ها و طرح های گوناگون تولید و قبل از عرضه کردن شیرها به بازار آن ها را تحت آزمایش های گوناگون با وسایل پیشرفته قرار داده و در صورت اطمینان از عملکرد شیر و پس از زدن لاک قرمز رنگ بر روی پیچ های تنظیم شیر کنترل برای جلوگیری از هرگونه دستکاری و تغییرات عملکرد شیر - به خاطر ایمنی بیشتر - آن ها بازار عرضه کرده و تولیدکنندگان آب گرمکن های مخزنی گازسوز، آن ها را بر روی آب گرمکن نصب می کنند. در شکل ۱۱۴-۱ ساختمان داخلی شیر کنترل گاز ترموستاتیک مجهز به ترموکوپل و اجزای آن را مشاهده می کنید.



NOPR = محدود کننده

PRADJ = تنظیم فشار

A = لنگر B = محور C = مغناطیس D = مسدودکننده ی مجرای اصلی E = مسدودکننده ی مجرای شمعک F = عضو حساس K = قطع کننده  
L = اهرم R = بادامک W = ساقه S = قطع کننده I = مسدودکننده G = اهرم T = دگمه M = دگمه ی فرمان

شکل ۱۱۴-۱- ساختمان داخلی شیر کنترل آب گرمکن های گازسوز مخزن دار



مدت انجام کار: ۳ ساعت

## ۴-۱- دستور کار شماره ۲ باز و بسته کردن اجزای آب گرمکن مخزنی گازسوز

ابزار لازم

ردیف	نام ابزار	تعداد
۱	آچار مخصوص شیر کنترل گاز	یک عدد
۲	آچار فرانسه ۱۲	یک عدد
۳	آچار تخت در اندازه های متفاوت	یک دست
۴	پیچ گوشتی چهارسوی متوسط	یک عدد
۵	پیچ گوشتی دوسوی متوسط	یک عدد
۶	انبردست متوسط	یک عدد
۷	دم باریک متوسط	یک عدد

مواد و وسایل مورد نیاز

ردیف	مواد و وسایل لازم	تعداد
۱	نوار تفلون	یک حلقه
۲	باتری قلمی ۱/۵ ولت	یک عدد
۳	سیم افشان ۱/۵	۱۰ سانتی متر
۴	کبریت	یک عدد



آب گرمکن مخزنی گازسوز

### نکات حفاظتی و ایمنی

برای جلوگیری از انفجار، آتش سوزی، حوادث احتمالی، از بین رفتن تجهیزات و صرفه جویی در مصرف سوخت باید نسبت به سرویس و تعمیر به موقع وسایل و تجهیزات آب گرمکن مخزنی گازسوز، بازدید و رفع گرفتگی دودکش توسط افراد صلاحیت دار اقدام گردد.





شکل ۱۱۵-۱ برداشتن کلاهک تعدیل از روی دودکش

مراحل انجام کار: پس از پوشیدن لباس کار مناسب با رعایت موارد حفاظتی و ایمنی مراحل زیر را به ترتیب اجرا کنید.

- ۱- ابزار و وسایل مورد نیاز را از انبار تحویل بگیرید.
- ۲- کلاهک تعدیل را از روی دودکش آب گرمکن بردارید (شکل ۱۱۵-۱).



شکل ۱۱۶-۱ جدا کردن ترمومتر

- ۳- با استفاده از پیچ گوشتی دوسو، ترمومتر را از آن جدا کنید (شکل ۱۱۶-۱) و توجه داشته باشید که در موقع جداسازی ترمومتر از ترمومتر خارهای نگهدارنده در طرفین ترمومتر نشکند و یا ترمومتر ترک بردارد.



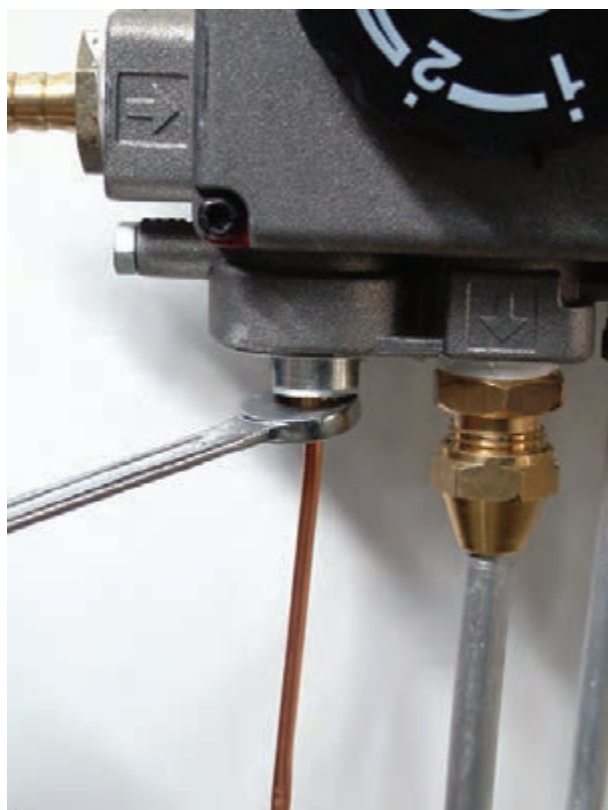
شکل ۱-۱۱۷ جدا کردن ترمومتر از روپوش

۴- به کمک پیچ گوشتی دوسو، ترمومتر را از روپوش آب گرمکن جدا کنید (شکل ۱-۱۱۷). در موقع جدا کردن بدنه‌ی ترمومتر از روپوش احتیاط کنید که خارهای نگهدارنده‌ی بدنه‌ی ترمومتر، عقربه‌ی نشان دهنده‌ی دما و صفحه‌ی راهنما دچار آسیب نگردد.



شکل ۱-۱۱۸

۵- برای جداسازی وسایل از بدنه‌ی شیر کنترل گاز با یک پیچ گوشتی چهارسوی مناسب، پیچ‌های اتصال قاب محافظ به روپوش را باز کنید و آن‌ها را در ظرفی قرار دهید و قاب محافظ را از روی وسایل متصل به شیر کنترل گاز بردارید (شکل ۱-۱۱۸).



شکل ۱-۱۱۹

۶- به وسیله ی آچار تخت مناسب، مهره ی اتصال ترموکوپل را شل کنید، سپس مهره ی اتصال ترموکوپل را با دست باز کنید؛ آچار تخت را در جهت موافق حرکت عقربه های ساعت بگردانید (شکل ۱-۱۱۹).



شکل ۱-۱۲۰

۷- ترموکوپل را با احتیاط از محل اتصال جدا کنید. احتیاط کنید که در موقع جداسازی ترموکوپل از محل خود، بدنه ی آن دچار آسیب نشود (شکل ۱-۱۲۰).



شکل ۱-۱۲۱

۸- به وسیله آچار تخت مناسب، مهره‌ی لوله‌ی گازرسان به مشعل را شل کنید و در ادامه مهره را با دست از محل اتصال باز کنید (شکل ۱-۱۲۱).

در صورتی که در موقع بازکردن مهره‌ی لوله‌ی گازرسان، مغزی متصل به آن گردش نماید، برای جلوگیری از هر آسیبی به لوله‌ی گازرسان از یک آچار تخت دیگر برای نگهداری مغزی استفاده کنید.



شکل ۱-۱۲۲

۹- لوله‌ی گازرسان را از مغزی برنجی جدا کنید (شکل ۱-۱۲۲) و مواظب باشید که لوله‌ی گازرسان در محل اتصال به قسمت لاله شده‌ی سر لوله و بدنه‌ی آن آسیب نبیند. در صورت خراب شدن قسمت لاله شده‌ی لوله‌ی گازرسان، در صورت مناسب بودن طول لوله، آن را مجدداً توسط دستگاه لاله‌کن، لاله کنید.





شکل ۱-۱۲۳

۱۰- با استفاده از آچار تخت مناسب، مهره‌ی لوله‌ی متصل به شمعک را از محل اتصال باز کنید (شکل ۱-۱۲۳). آچار تخت را در جهت موافق حرکت عقربه‌های ساعت بگردانید.



شکل ۱-۱۲۴

۱۱- پس از شل شدن مهره‌ی اتصال لوله‌ی شمعک به بدنه‌ی شیر کنترل گاز، آن را با دست باز کنید و با احتیاط به پایین بکشید و از محل خود خارج سازید (شکل ۱-۱۲۴).





شکل ۱-۱۲۵

۱۲- برای جدا کردن شیر کنترل گاز ترموستاتیک از مخزن آب گرمکن، به وسیله ی آچار تخت مناسب یا آچار مخصوص (شکل ۱-۱۲۵) شیر کنترل گاز را باز کنید؛ آچار را در خلاف جهت حرکت عقربه های ساعت بگردانید.



شکل ۱-۱۲۶

۱۳- پس از شل شدن شیر کنترل گاز از محل اتصال، آن را با دست بگردانید و پس از باز شدن کامل، شیر کنترل گاز را به عقب بکشید (شکل ۱-۱۲۶).



شکل ۱-۱۲۷

۱۴- شیر کنترل گاز را از محل اتصال خارج کنید (شکل ۱-۱۲۷) و مواظب باشید که به روکش تفلون قرار گرفته بروی ترموستات آسیبی وارد نشود و شیر کنترل نیز از دستتان رها نشده و به زمین سقوط نکند.



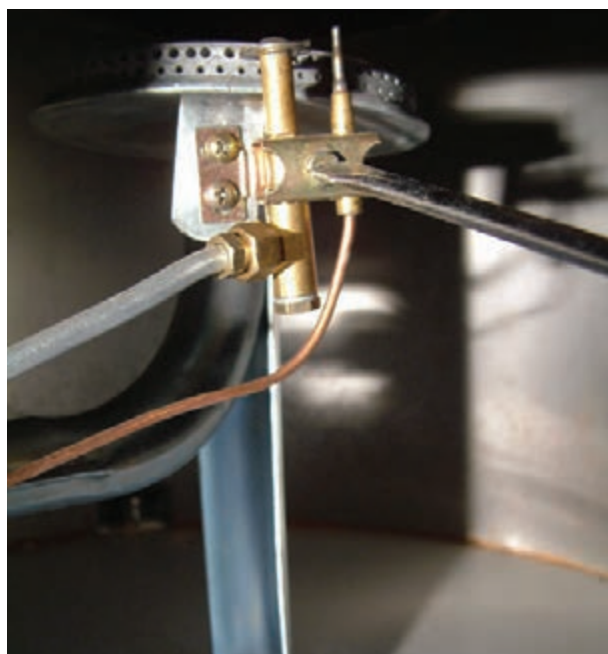
شکل ۱-۱۲۸

۱۵- دریچه‌ی محفظه‌ی احتراق را به بالا بکشید تا از لولای متصل به روپوش جدا شود (شکل ۱-۱۲۸). در بعضی از انواع آب گرمکن‌های مخزنی در محل لولای متصل به روپوش یک مفتول L شکل وجود دارد که برای جداسازی باید آن را از محل خود خارج کنید.



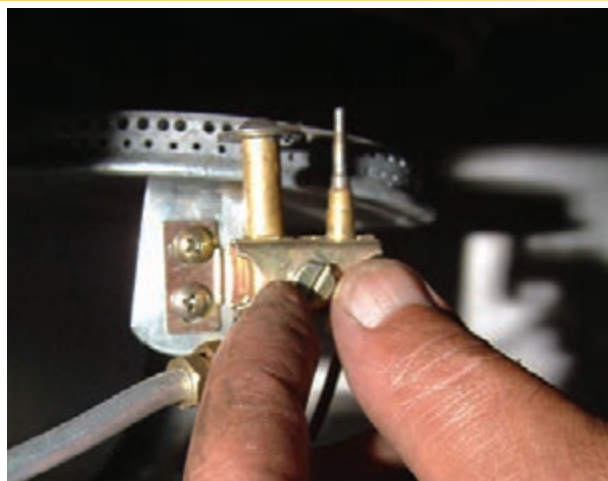
شکل ۱-۱۲۹

۱۶- دریچه‌ی محفظه‌ی احتراق را از روپوش جدا کنید (شکل ۱-۱۲۹). برای جلوگیری از وارد شدن هرگونه آسیبی به بدنه و لولای آن، دریچه را در محل امنی قرار دهید. در صورت خراب شدن دستگیره و ضامن قفل شونده، آن‌ها را تعویض کنید.



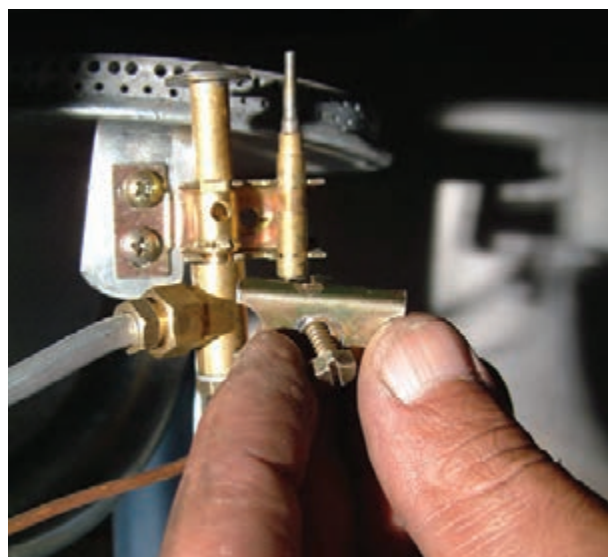
شکل ۱-۱۳۰

۱۷- به وسیله‌ی پیچ گوشتی دوسو، پیچ روی بست نگهدارنده‌ی ترموکوپل و شمعک را باز کنید (شکل ۱-۱۳۰). برای جلوگیری از گم شدن قطعات، پس از جداسازی آن‌ها را در درون ظرفی قرار داده و نگهداری کنید.



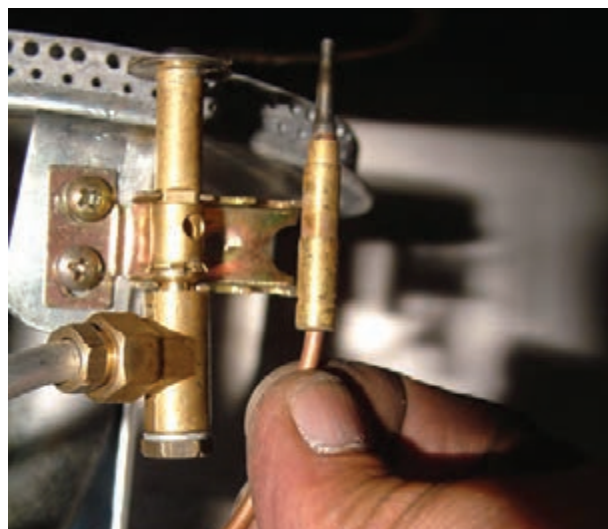
شکل ۱-۱۳۱

۱۸- به وسیله ی دست، پیچ روی بست نگهدارنده را باز کنید (شکل ۱-۱۳۱). در صورت معیوب بودن پیچ یا سوخته شدن رزوه ی پیچ، آن را با قطعه ی مشابه تعویض کنید.



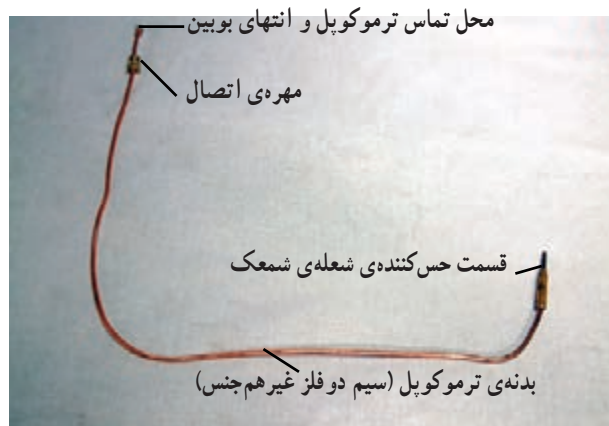
شکل ۱-۱۳۲

۱۹- پیچ و روی بست را از روی ترموکوپل و شمعک بردارید (شکل ۱-۱۳۲).



شکل ۱-۱۳۳

۲۰- ترموکوپل را از شیار روی بست جدا کنید (شکل ۱-۱۳۳). در صورت سوختگی و از بین رفتن ترموکوپل، آن را با ترموکوپل مشابه تعویض کنید. در موقع جداسازی احتیاط کنید که به بدنه ی ترموکوپل آسیبی وارد نشود.



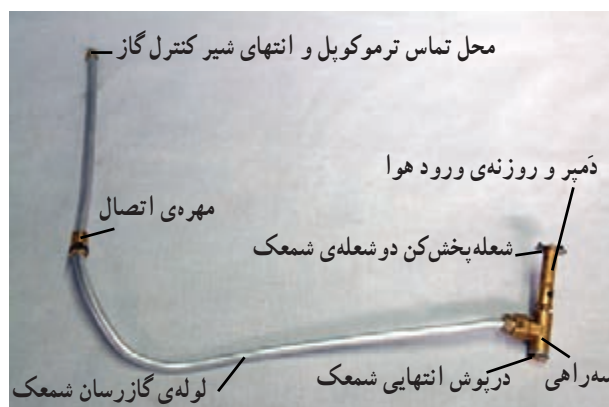
شکل ۱-۱۳۴

۲۱- ترموکوپل را با احتیاط از شکاف روپوش و صفحه‌ی مدور متصل به شاسی خارج کرده و کنار بگذارید. در شکل ۱-۱۳۴ قسمت‌های مختلف یک ترموکوپل سالم را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱-۱۳۵

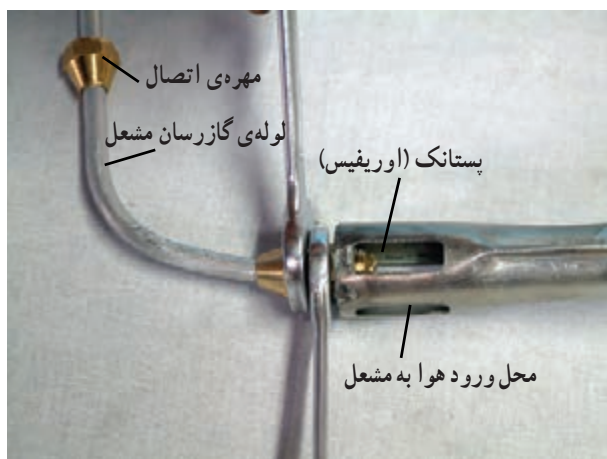
۲۲- شمعک را از شیار روی بست جدا کنید (شکل ۱-۱۳۵). در صورتی که رنگ شعله‌ی شمعک زرد باشد باید پس از بازکردن درپوش انتهایی و سوزن ژینگلور درون آن، منفذهای ورود گاز و هوا را به وسیله‌ی کمپرسور هوا باز کنید.



شکل ۱-۱۳۶

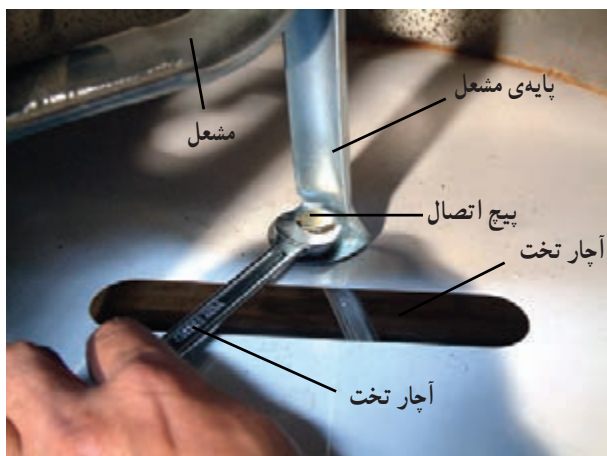
۲۳- شمعک و لوله‌ی متصل به آن را با احتیاط از شکاف روپوش و صفحه‌ی مدور متصل به شاسی خارج کرده و کنار بگذارید. در شکل ۱-۱۳۶ قسمت‌های مختلف شمعک و لوله‌ی متصل به آن را مشاهده می‌کنید.





شکل ۱-۱۳۷

۲۴- با استفاده از دو عدد آچار تخت مناسب، لوله‌ی گاز رسان را از مغزی متصل به مشعل باز کنید (شکل ۱-۱۳۷) و در ادامه پستانک را به وسیله‌ی آچار تخت از انتهای مشعل باز و مجرای آن را بازدید کنید و در صورت گرفتگی آن را به وسیله‌ی کمپرسور هوا باز نمایید.



شکل ۱-۱۳۸

۲۵- به وسیله‌ی دو عدد آچار تخت مناسب پیچ و مهره‌ی اتصال پایه‌ی مشعل به شاسی آب گرمکن را باز کنید. در شکل ۱-۱۳۸ برای جداسازی پایه‌ی مشعل یک آچار در زیر شاسی مهره را نگه می‌دارد و یک آچار از بالا و درون محفظه‌ی احتراق پیچ اتصال را می‌گرداند.



شکل ۱-۱۳۹

۲۶- پیچ را از روی پایه و شاسی خارج کنید (شکل ۱-۱۳۹). برای جلوگیری از گم شدن پیچ و مهره، آن دو را به یکدیگر بسته و در درون ظرفی نگهداری کنید.





شکل ۱-۱۴۰

۲۷- مشعل را از درون محفظه‌ی احتراق خارج سازید و به وسیله‌ی برس سیمی سرمشعل و روزنه‌های آن را تمیز کنید. لازم به ذکر است که مشعل‌های مورد استفاده در آب گرمکن‌های مخزنی گازسوز در دو نوع فولادی زنگ نزن (شکل ۱-۱۴۰) و چدنی ساخته و به بازار عرضه می‌شود.



شکل ۱-۱۴۱

۲۸- با استفاده از آچار فرانسه، شیر تخلیه را از محل اتصال به مخزن آب گرمکن باز کنید (شکل ۱-۱۴۱). در صورت خراب بودن و یا چکه کردن شیر تخلیه، آن را با شیر مشابه تعویض کنید.



شکل ۱-۱۴۲

۲۹- پس از شل شدن شیر تخلیه در محل اتصال، شیر را با دست بگردانید تا باز شود و آن را از بدنه‌ی آب گرمکن جدا کنید (شکل ۱-۱۴۲). لازم به ذکر است که شیرهای تخلیه‌ی مورد استفاده در آب گرمکن‌های مخزنی از نظر جنس در دو نوع برنجی و پلیمری ساخته می‌شود. برای باز و بسته کردن نوع پلیمری شیر تخلیه احتیاط کنید که آچار به بدنه‌ی شیر آسیب وارد نکند.



شکل ۱-۱۴۳

۳۰- برای جدا کردن روپوش از بدنه‌ی آب گرمکن به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی چهارسوی مناسب، پیچ‌های اتصال را از محل خود باز نموده (شکل ۱-۱۴۳). و آن‌ها را در درون ظرفی نگهداری کنید.



شکل ۱-۱۴۴

۳۱- پس از تکان دادن روپوش و جدا شدن آن از شاسی، روپوش را از مخزن جدا کنید (شکل ۱-۱۴۴). لازم به ذکر است که در موقع خارج کردن روپوش از روی مخزن آب گرمکن برای جلوگیری از هرگونه حادثه‌ای بهتر است دو نفر با حلقه نمودن دست‌هایشان به دور محیط روپوش آن را با احتیاط به‌طوری که با سقف برخورد نکند خارج کنند.



شکل ۱-۱۴۵

۳۲- پس از اتمام عملیات باز کردن اجزای آب گرمکن مخزنی گازسوز، برای سوار کردن و نصب اجزای آن به ترتیب عکس عمل کنید (شکل ۱-۱۴۵).



۳۳- پس از اتمام عملیات باز و بسته کردن اجزای آب گرمکن مخزنی گازسوز (شکل ۱-۱۴۶) کار انجام شده را برای ارزشیابی به هنرآموز کارگاه نشان دهید.



شکل ۱-۱۴۶

۳۴- پس از سرویس کردن ابزار و وسایل، آن‌ها را به انبار تحویل دهید.

۳۵- میز و محیط کار خود را تمیز کنید.

۳۶- آب گرمکن مخزنی را با احتیاط به محیط مناسبی انتقال دهید (شکل ۱-۱۴۷).

۳۷- گزارش کاملی شامل شرح ابزار و وسایل مورد نیاز و مراحل انجام کار را در دفتر گزارش کار بنویسید و برای ارزشیابی به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.



شکل ۱-۱۴۷



۵-۱- سرویس و تعمیر آب گرمکن مخزنی گازسوز  
مراحل انجام کار: برای سرویس و تعمیر آب گرمکن  
مخزنی گازسوز پس از پوشیدن لباس کار و رعایت کلیه نکات  
حفاظتی و ایمنی مطابق مراحل زیر عمل کنید.  
— ترمومتر

۱- در صورتی که نسبت به عملکرد ترمومتر آب گرمکن  
تردید دارید ابتدا طلق ترمومتر را جدا کنید (شکل ۱۴۸-۱).



شکل ۱۴۸-۱

۲- ترمومتر را از روپوش آب گرمکن جدا کنید و پس از  
جدا کردن آن، مجدداً طلق را بر روی ترمومتر قرار دهید (شکل  
۱۴۹-۱).



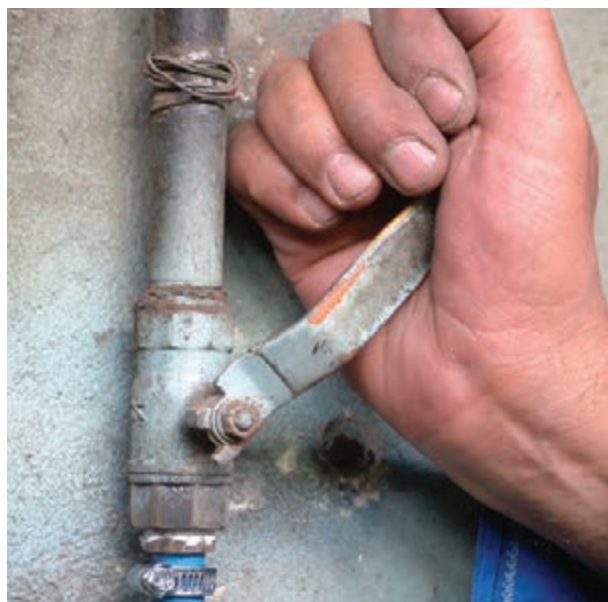
شکل ۱۴۹-۱





شکل ۱۵۰-۱

۳- شعله‌ی کبریت را با فاصله‌ی لازم به زیر تشتک زیر فنر ترمومتر قرار دهید. در صورتی که ترمومتر سالم باشد، پس از مدت کوتاهی، عقربه‌ی آن افزایش دما را نشان می‌دهد و اگر بلافاصله تشتک ترمومتر را در داخل یک ظرف آب سرد قرار دهید، عقربه کاهش دما را نشان خواهد داد (شکل ۱۵۰-۱).



شکل ۱۵۱-۱

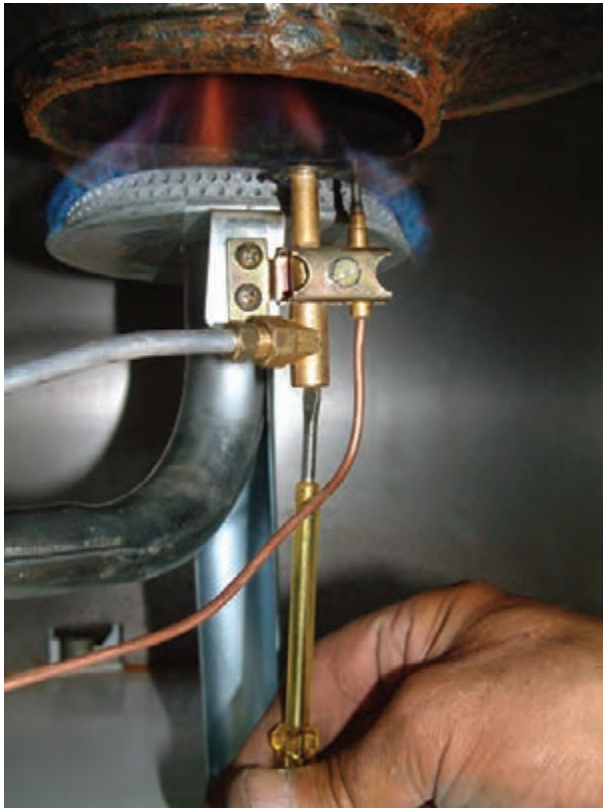
۱- بررسی کنید که آیا شیر قطع و وصل لوله گاز در حالت باز قرار گرفته است یا خیر (شکل ۱۵۱-۱).  
۲- مشاهده نگردد، به ترتیب زیر عمل کنید :  
وضعیت در حالت پیلوت و نزدیک کردن شعله‌ی کبریت، شعله



شکل ۱۵۲-۱

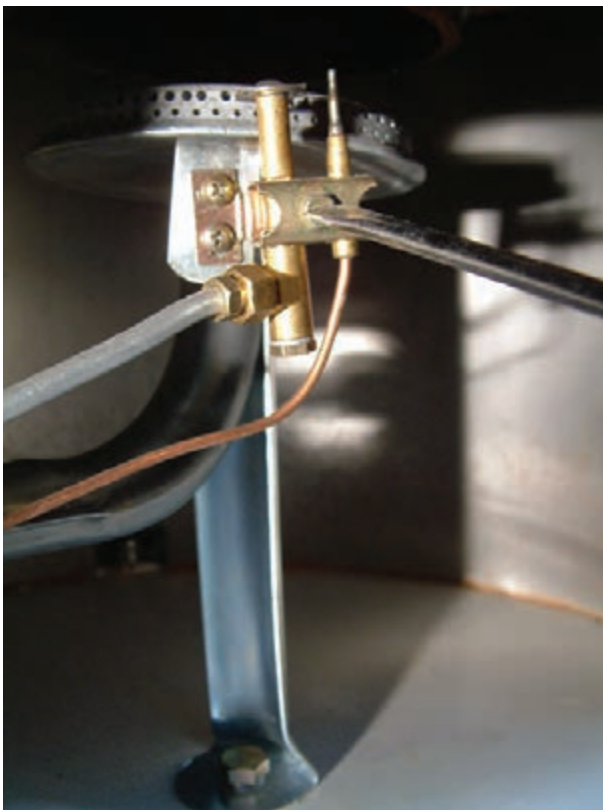
۲- به وسیله‌ی پیچ گوشتی دوسو، پیچ هواگیری شیر کنترل گاز را باز کنید (شکل ۱۵۲-۱) و پس از عمل هواگیری گاز درون شیلنگ لاستیکی، که رابط شیر کنترل گاز و شیر لوله‌کشی گاز است، و خروج گاز از مجرای هواگیری و استشمام نمودن بوی گاز، پیچ را ببندید.





شکل ۱-۱۵۳

۳- در صورتی که پس از عمل هواگیری، مجدداً شعله‌ی پیلوت مشاهده نشد، درپوش انتهای میله‌ی شمعک را به وسیله‌ی پیچ گوشتی باز کنید و شیرسوزنی داخل شمعک را در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت بگردانید تا از شمعک گاز خارج شود (شکل ۱-۱۵۳).



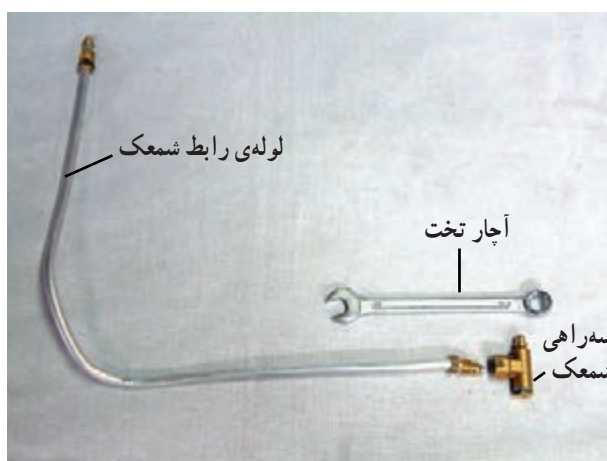
شکل ۱-۱۵۴

۴- در صورتی که باز هم گاز از شمعک خارج نشود، به وسیله‌ی پیچ گوشتی دوسو، پیچ روی بست نگهدارنده‌ی شمعک و ترموکوپل را باز کنید (شکل ۱-۱۵۴) پیچ گوشتی را در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت بگردانید و پیچ و بست نگهدارنده را درون ظرفی قرار دهید.



شکل ۱-۱۵۵

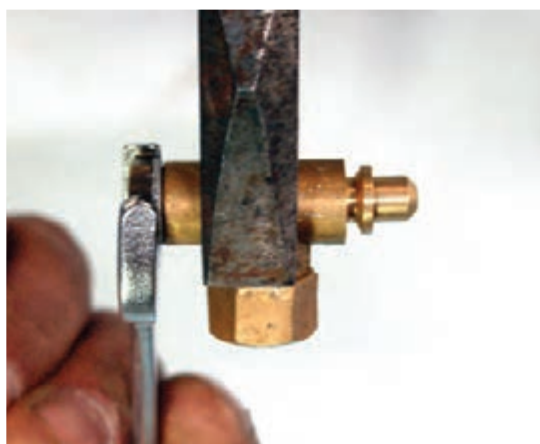
۵- به وسیله ی آچار تخت، مهره ی لوله ی رابط شمعک و شیر کنترل گاز را باز کنید (شکل ۱-۱۵۵) برای گرفتن سهراهی شمعک در صورت در دسترس نبودن گیره ی موازی رومیزی، از انبردست نیز می توان استفاده نمود.



شکل ۱-۱۵۶

۶- در صورت گرفتگی مجرای داخلی لوله ی شمعک، آن را به وسیله ی کمپرسور هوا باز کنید. شکل ۱-۱۵۶ لوله ی شمعک، سهراهی شمعک و آچار تخت مناسب مهره ی لوله شمعک را نشان می دهد.

۷- برای بازدید روزنه ی شمعک و خارج کردن سوزن ژینگلور درون شمعک، پس از بستن سهراهی به گیره ی موازی رومیزی، درپوش انتهایی آن را به وسیله ی آچار تخت مناسب باز کنید. در صورت در دسترس نبودن گیره ی موازی، برای گرفتن سهراهی شمعک از انبردست استفاده کنید (شکل ۱-۱۵۷).



شکل ۱-۱۵۷



۸- به وسیله ی پیچ گوشتی دوسو و انبردست، شیر سوزنی درون شمعک را باز کنید (شکل ۱-۱۵۸) برای این کار پیچ گوشتی دوسو را در خلاف جهت حرکت عقربه های ساعت بگردانید.



شکل ۱-۱۵۸

۹- شیر سوزنی و فنر درون شمعک را خارج کنید (شکل ۱-۱۵۹) و نسبت به بازدید مجرای سه راهی شمعک و سوزن ژینگلور اقدام کنید.



شکل ۱-۱۵۹



۱۰- پس از باز کردن کلبه‌ی اجزای شمعک نسبت به رفع گرفتگی مجرای خروجی گاز شمعک و شیرسوزنی اقدام کنید (شکل ۱-۱۶۰) پس از رفع گرفتگی میله‌ی شمعک اجزای آن را در محل خود نصب کنید.



شکل ۱-۱۶۰

۱۱- در صورتی که رنگ شعله‌ی شمعک زرد باشد روزنه‌ی ورود هوا به درون میله‌ی شمعک دچار گرفتگی شده و یا دمپر تنظیم هوا بیش از حد بسته بوده و میزان هوای ورودی به میله‌ی شمعک کم است که برای رفع آن باید پس از باز کردن مجرای ورود هوا دمپر هوا را بیشتر باز کنید (شکل ۱-۱۶۱).



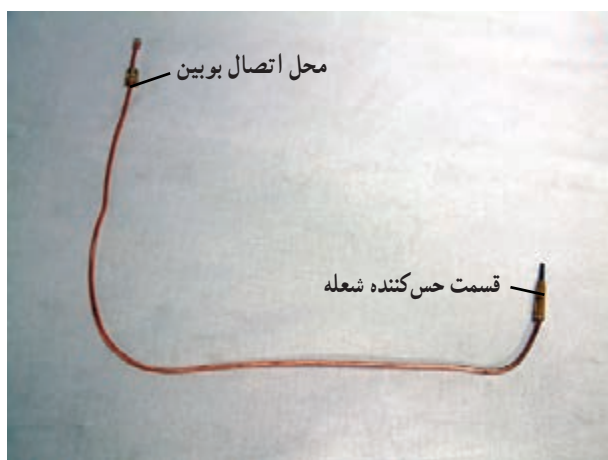
شکل ۱-۱۶۱





شکل ۱-۱۶۲

۱۲- پس از سوار کردن اجزای شمعک، اتصال آن در محل نصب، متصل کردن لوله‌ی رابط به آن و روشن کردن شمعک، برای تنظیم دقیق‌تر شعله به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی دوسو، شیرسوزنی را بگردانید (شکل ۱-۱۶۲).



شکل ۱-۱۶۳

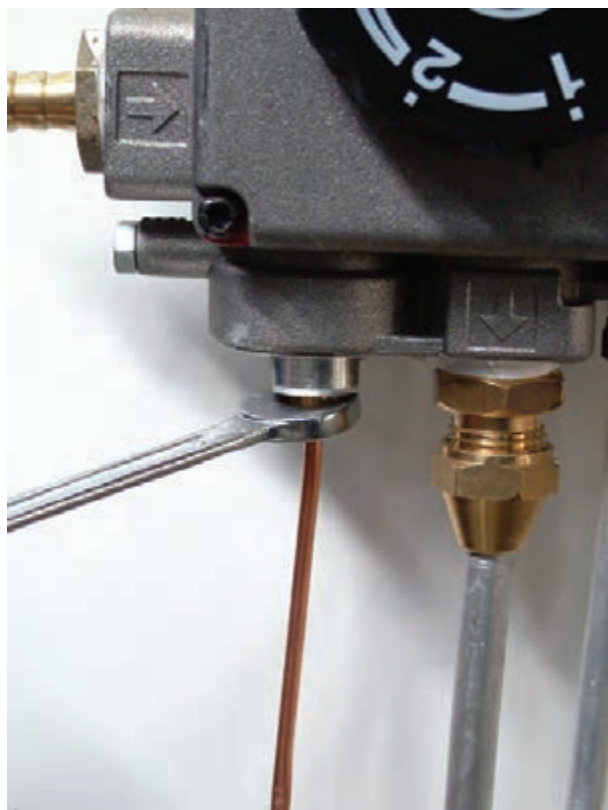
— ترموکوپل: اگر پس از گذشت حدود ۳۰ ثانیه از روشن شدن شعله شمعک خاموش شود به ترتیب زیر عمل کنید.

۱- در صورت مشاهده‌ی سوختگی و ذوب شدن سر قسمت حس‌کننده‌ی ترموکوپل، نسبت به تعویض آن اقدام نمایید (شکل ۱-۱۶۳). لازم به ذکر است که ترموکوپل‌های موجود در بازار دارای طول‌های متفاوت‌اند و سر دنده‌ی مهره‌های اتصال آن‌ها نیز در اندازه‌های مختلف وجود دارند که در موقع تعویض ترموکوپل باید به این نکته توجه نمود.



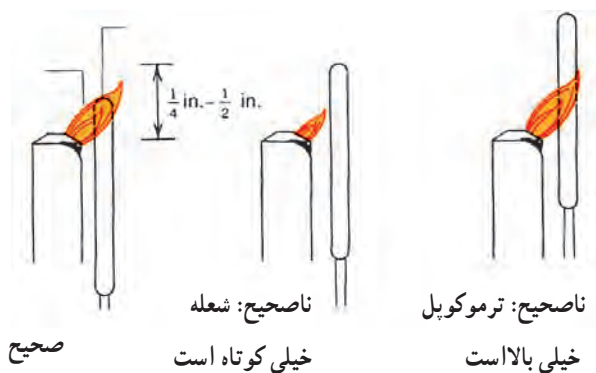


برای عمل تعویض، ابتدا پیچ های قسمت روی بست نگهدارنده ی شمعک و ترموکوپل و مهره ی اتصال ترموکوپل به شیر کنترل گاز را باز کنید سپس ترموکوپل نو و مشابه را در محل های اتصال قرار دهید (شکل ۱۶۴-۱).



شکل ۱۶۴-۱

۲- در صورتی که شعله ی شمعک کوتاه تر از اندازه ی لازم باشد، ترموکوپل، بوبین مغناطیسی شیر کنترل گاز را تحریک نمی کند و شعله ی پیلوت خاموش می شود. در شکل ۱۶۵-۱ حالات مختلف شعله و ترموکوپل دیده می شود.

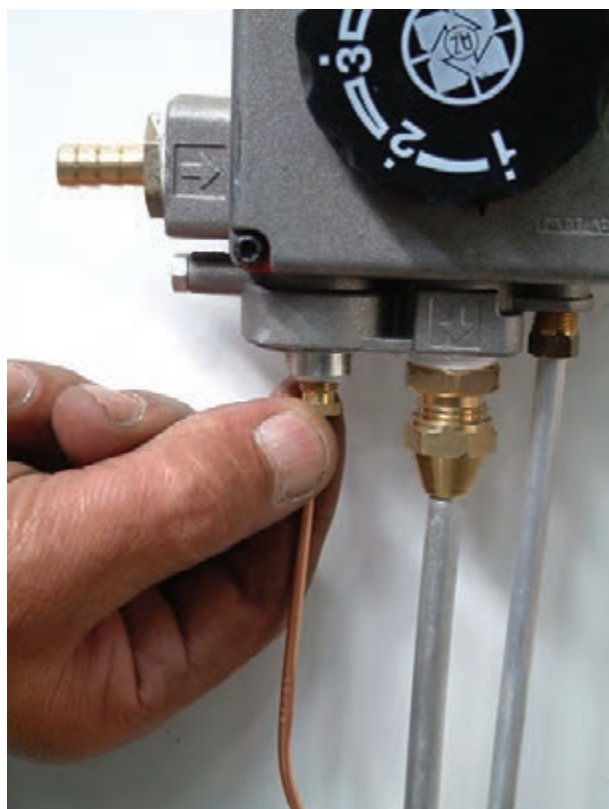


شکل ۱۶۵-۱- محل قرار گرفتن صحیح ترموکوپل و شعله ی پیلوت



شکل ۱-۱۶۶

برای برطرف کردن این عیب، درپوش انتهایی شمعک را باز کنید و به وسیله ی پیچ گوشتی دوسو، شیرسوزنی را گردانده و شعله ی شمعک را تنظیم نمایید. در صورت نیاز به تنظیم هوای ورودی، دمپر شمعک را نیز تنظیم کنید (شکل ۱-۱۶۶).



شکل ۱-۱۶۷

— بوبین مغناطیسی: در صورت تنظیم بودن شعله و سالم بودن ترموکوپل، اگر باز هم شعله ی شمعک خاموش شود، باید بوبین مغناطیسی مورد آزمایش قرار گیرد. برای این کار، مهره ی اتصال ترموکوپل را از شیر کنترل گاز باز کنید (شکل ۱-۱۶۷).



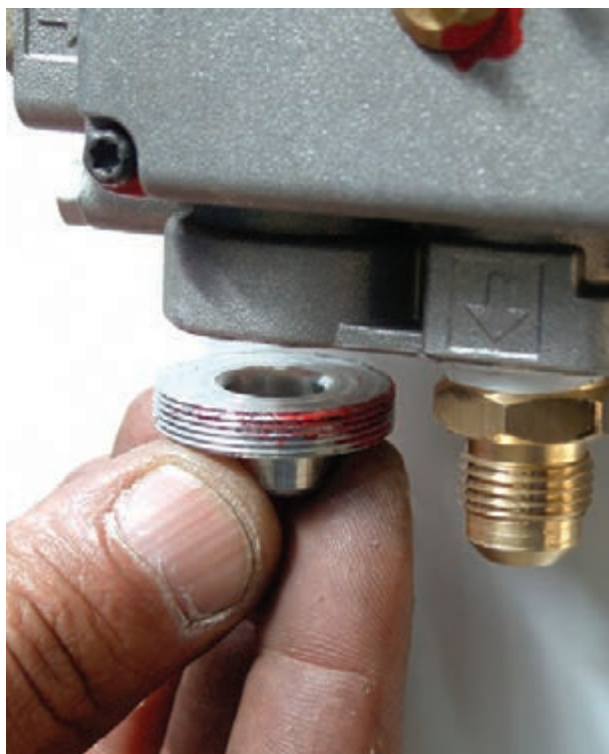
شکل ۱-۱۶۸

۳- پس از جدا کردن مهره‌ی اتصال ترموکوپل از شیر کنترل گاز، به وسیله‌ی آچار تخت، سرپوش بوبین مغناطیسی شیر کنترل گاز را باز کنید؛ آچار تخت، را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بگردانید (شکل ۱-۱۶۸).



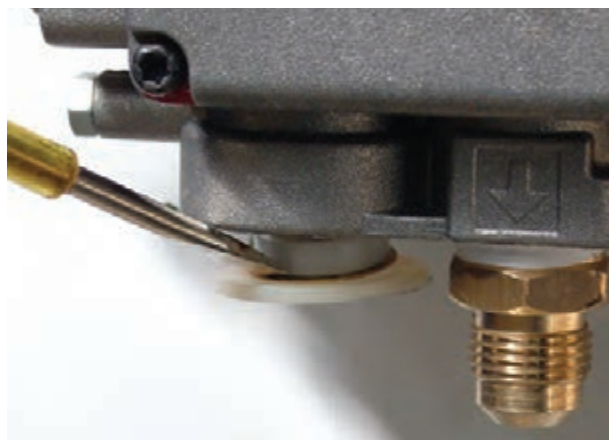
شکل ۱-۱۶۹

۴- سرپوش روی بوبین مغناطیسی را با دست از شیر کنترل گاز باز کنید (شکل ۱-۱۶۹).



شکل ۱-۱۷۰

۵- پس از باز شدن سرپوش روی بوبین مغناطیسی، آن را کنار بگذارید (شکل ۱-۱۷۰).



شکل ۱-۱۷۱

۶- با استفاده از یک پیچ گوشتی دوسو، بوبین مغناطیسی را از محل خود با احتیاط خارج کنید، به طوری که سیم لحیم شده به بدنه ی آن از بوبین جدا نشود. در شکل ۱-۱۷۱ نحوه ی خارج کردن بوبین مغناطیسی از درون شیر کنترل گاز ترموستاتیک نشان داده شده است.



شکل ۱-۱۷۲

۷- برای آزمایش سالم بودن بوبین مغناطیسی می توان از یکی از روش های آزمایش استفاده نمود و برای آن نیاز به یک رشته سیم و یک عدد باتری قلمی ۱/۵ ولتی می باشد (شکل ۱-۱۷۲).



شکل ۱-۱۷۳

۸- برای آزمایش بوبین، مطابق شکل ۱-۱۷۳، ابتدا یک سر سیم را به زیر باتری قرار دهید، سپس انتهای بوبین را به سر دیگر باتری بچسبانید.





شکل ۱۷۴-۱

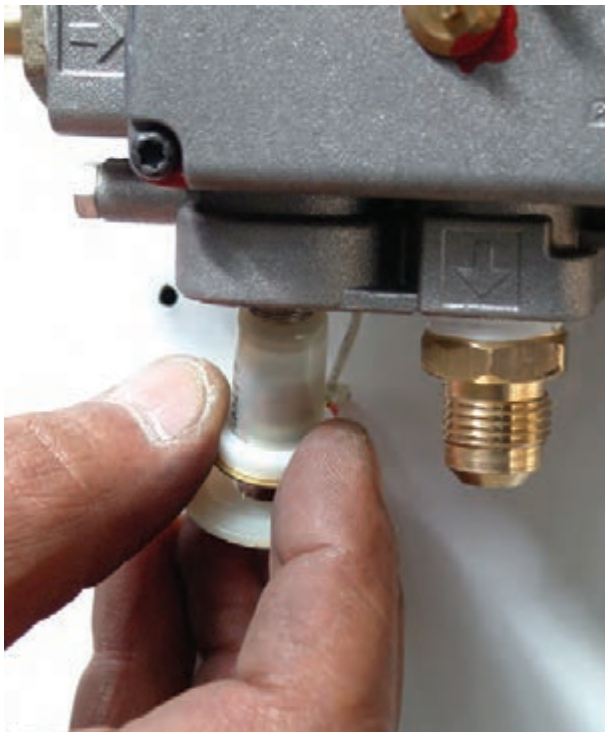
۹- با انگشت سبابه، مطابق شکل ۱۷۴-۱ سر بوبین مغناطیسی را به پایین فشار داده و نگه دارید. می بینید که با این عمل هیچ اتفاقی نمی افتد و اگر انگشت سبابه را از روی سربوبین بردارید چون مدار کامل نیست و جریانی اعمال نمی شود، فنر سر بوبین را به بالا فشار داده و به حالت اولیه برمی گردد.



شکل ۱۷۵-۱

۱۰- سر دیگر سیم را به انتهای بوبین بچسبانید، مدار را به صورت سری قرار دهید. هرگاه پس از برداشتن نیروی انگشت سبابه از روی بوبین سر آن پایین بماند (جذب شود)، نشان دهنده ی سالم بودن بوبین می باشد و در غیر این صورت باید نسبت به تعویض آن اقدام گردد (شکل ۱۷۵-۱).





شکل ۱-۱۷۶

۱۱- پس از آزمایش سالم یا معیوب بودن و یا تعویض بویین مغناطیسی، آن را در محل خود قرار دهید (شکل ۱-۱۷۶). و سرپوش روی آن را در محل خود قرار داده و ببندید.

— مشعل : در صورتی که شعله‌ی تشکیل شده در سر مشعل به صورت نرمال<sup>۱</sup> نباشد، باید نسبت به رفع آن اقدام شود. برای این کار باید نسبت ترکیب گاز و هوای ورودی کنترل گردد. برای تنظیم شعله به طریق زیر عمل کنید.



شکل ۱-۱۷۷

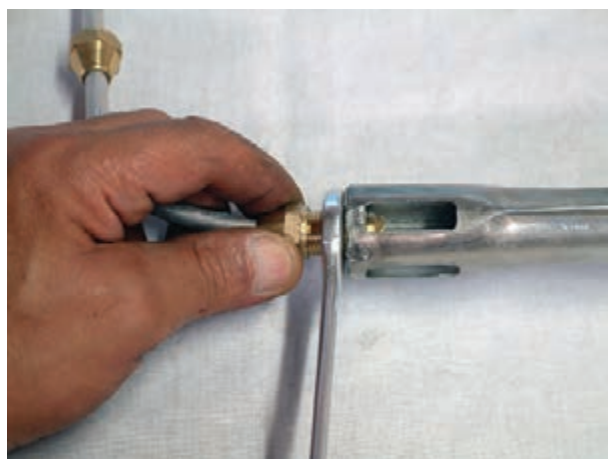
۱- در صورتی که شعله‌ی مشعل کوتاه تر از حد معین باشد، کلید گردان را از روی کنترل گاز بردارید و به وسیله‌ی پیچ گوشتی دوسوی، پیچ تنظیم PRADJ را در جهت مثبت (+) به اندازه‌ای بگردانید تا رنگ شعله به رنگ آبی و سر آن نارنجی شود (شکل ۱-۱۷۷).

۱- شعله‌ی نرمال شعله‌ای است آبی رنگ که سر آن نارنجی رنگ می باشد.



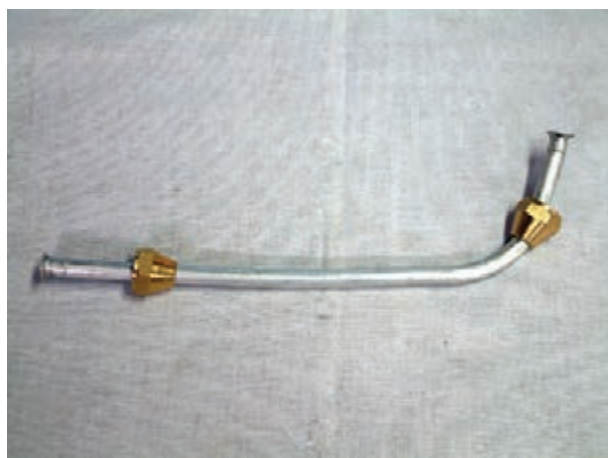
شکل ۱-۱۷۸

۲- در صورتی که رنگ شعله‌ی مشعل زردرنگ باشد، نشان آن است که مقدار هوای مخلوط شده با گاز کم است. برای رفع این مشکل باید دمپر مشعل را تنظیم (زیاد) کرد و در صورت وجود هوای بیش از حد باید دمپر مشعل را در جهت کاهش هوای ورودی تنظیم نمود. در صورتی که مشعل فاقد دمپر تنظیم هوا باشد، با پیچیدن مقداری فویل آلومینیومی به دور روزنه‌ی هوای ورودی و ایجاد سوراخ کوچکی در آن می‌توان به این هدف دست یافت (شکل ۱-۱۷۸).



شکل ۱-۱۷۹

۳- در صورتی که با تغییر پیچ تنظیم شیر کنترل گاز، شعله‌ی مشعل تغییر نکند، احتمالاً پستانک مشعل گرفتگی دارد. برای رفع گرفتگی، با استفاده از دو آچار تخت مناسب، مهره‌های لوله‌ی رابط مشعل و شیر کنترل گاز را باز کنید (شکل ۱-۱۷۹).



شکل ۱-۱۸۰

در صورت مشاهده‌ی گرفتگی در لوله‌ی رابط مشعل (شکل ۱-۱۸۰) به وسیله کمپرسور هوا گرفتگی لوله را رفع کنید و سپس، لوله را در محل نصب نمایید.



شکل ۱-۱۸۱

مغزی متصل به پستانک (اوریفیس) را به وسیله ی آچار تخت شل کنید (شکل ۱-۱۸۱) و در ادامه آن را با دست از محل خود باز نمایید.



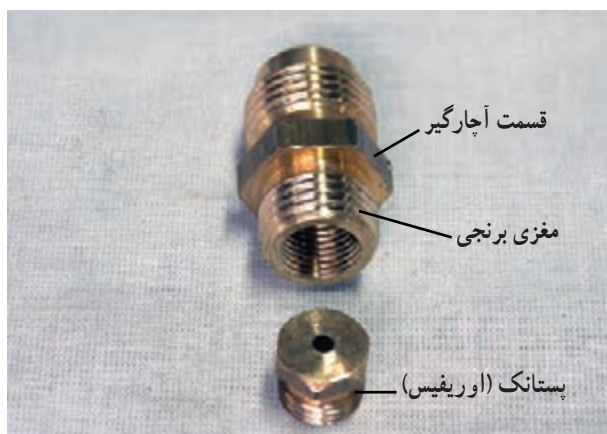
شکل ۱-۱۸۲

مغزی را از مشعل جدا کنید (شکل ۱-۱۸۲) و سر مشعل را به وسیله ی برس سیمی تمیز کنید تا روزه های مشعل باز شوند. مجرای داخلی مغزی و پستانک متصل به آن را بازدید کنید.



شکل ۱-۱۸۳

مغزی را به گیره ی موازی رومیزی ببندید و به وسیله ی آچار تخت مناسب پستانک را از مغزی باز کنید. در صورت در دسترس نبودن گیره ی موازی رومیزی، از انبردست برای نگهداشتن مغزی می توانید استفاده کنید (شکل ۱-۱۸۳). برای جلوگیری از چرخش مغزی و خراب شدن قسمت آچارگیری مغزی لبه های قسمت آچارگیر مغزی را داخل گودی فک های انبردست قرار دهید. پس از باز کردن پستانک از مغزی، مجرای آن را بازدید کنید و در صورت گرفتگی آن، به وسیله ی کمپرسور هوا یا سوزن ته گرد نسبت به رفع گرفتگی پستانک اقدام کنید (شکل ۱-۱۸۴).



شکل ۱-۱۸۴



در صورت گشاد شدن پستانک، آن را با پستانک مشابه تعویض کنید و به مغزی ببندید (شکل ۱-۱۸۵). در صورت گشاد شدن پستانک، شعله‌ی تشکیل شونده در سر مشعل از حالت نرمال خارج شده و علاوه بر ایجاد دوده در زیر مخزن به بشقابک‌های حرارت گیر داخل دودکش نیز آسیب وارد می‌کند.



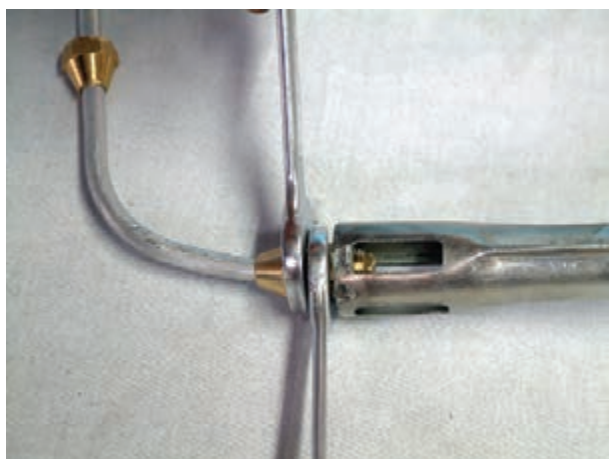
شکل ۱-۱۸۵

مغزی را ابتدا با دست به انتهای مشعل ببندید و سپس با آچار تخت مناسب، آن را سفت کنید. در موقع بستن مغزی به انتهای مشعل احتیاط کنید که سردنده‌ها دنده به دنده بسته نشوند (شکل ۱-۱۸۶).



شکل ۱-۱۸۶

به وسیله‌ی دو عدد آچار تخت مناسب، مهره‌های لوله‌ی رابط را به مغزی متصل به مشعل و شیر کنترل گاز ببندید (شکل ۱-۱۸۷).



شکل ۱-۱۸۷





شکل ۱-۱۸۸

۴- در صورتی که قبل از افزایش دما و عمل ترموستات آب گرمکن یکباره خاموش شود، یکی از علل آن می تواند گرفتگی مسیر دودکش آب گرمکن تا کلاهک H انتهای دودکش، در بام ساختمان، باشد. برای کنترل آن باید پس از برداشتن کلاهک، مسیر دودکش بازدید شده و در صورت گرفتگی، نسبت به رفع آن اقدام نمایید (شکل ۱-۱۸۸).



شکل ۱-۱۸۹

۵- برای کم و زیاد کردن دامنه ی تغییرات ترموستات شیر کنترل گاز با برداشتن کلید گردان از روی شیر کنترل گاز، مهره ی اتصال رابط هزار خار کلید گردان را به وسیله ی دم باریک باز کنید (شکل ۱-۱۸۹).





شکل ۱-۱۹۰

رابط پلاستیکی هزارخار را از روی پیچ ترموستات بردارید  
(شکل ۱-۱۹۰).



شکل ۱-۱۹۱

پس از جدا کردن رابط پلاستیکی، به وسیله ی انبردست  
پیچ ترموستات را به اندازه ی لازم در جهت عقربه های ساعت یا  
خلاف آن بگردانید (شکل ۱-۱۹۱).



## ۱-۶- اصول نصب آب گرمکن های مخزنی نفت سوز و گاز سوز

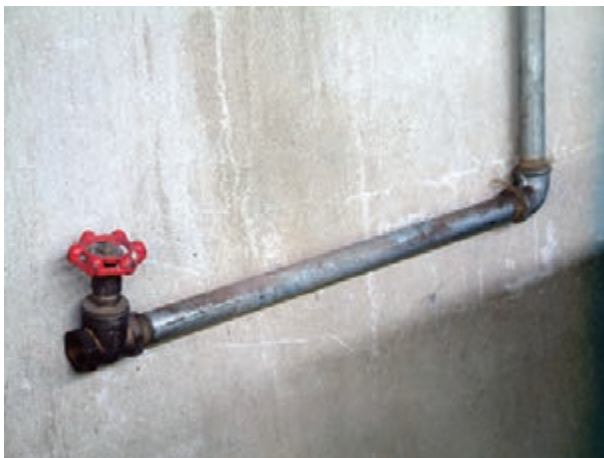
در لوله کشی آب سرد (تغذیه) و آب گرم (خروجی) و نصب آب گرم کن های مخزنی، اصول زیر باید رعایت گردد :

- آب گرمکن در محل نصب باید به صورت صاف و تراز شده قرار داده شود (شکل ۱-۱۹۲).



شکل ۱-۱۹۲

برروی لوله ی آب سرد ورودی و آب گرم خروجی از آب گرمکن یک شیرفلکه ی کشویی جهت قطع و وصل نمودن جریان آب نصب می گردد (شکل ۱-۱۹۳).



شکل ۱-۱۹۳



شکل ۱۹۴-۱

– برای جلوگیری از برگشت آب داخل مخزن به شبکه ی آب شهر (در مواقع قطع آب شهر) از یک شیر یک طرفه استفاده می گردد (شکل ۱۹۴-۱).



شکل ۱۹۵-۱

– برای اتصال آب گرمکن به لوله های آب سرد و آب گرم از مهره ماسوره استفاده می شود تا در موارد ضروری بتوان آب گرمکن را به آسانی از آن ها جدا نمود (شکل ۱۹۵-۱).



شکل ۱۹۶-۱

– نصب یک شیر اطمینان فشاری و حرارتی، با کمترین فاصله‌ی لازم بر روی آب گرمکن ضروری است (شکل ۱۹۶-۱).



شکل ۱۹۷-۱

– باید یک لوله‌ی سرریز به دهانه‌ی خروجی شیر اطمینان متصل گردد و انتهای لوله‌ی سرریز از کف تمام شده بین ۱۵ تا ۳۰ سانتی متر فاصله داشته باشد (شکل ۱۹۷-۱).  
لازم به ذکر است که انتهای لوله‌ی سرریز باید بدون دنده و درپوش مسدود کننده باشد.





– در محل نصب آب گرمکن استفاده از کف شوی ضروری است (شکل ۱۹۸-۱) استفاده از کف شوی به منظور تخلیه ی آب داخل مخزن در موقع تعمیرات و تخلیه ی آب جوش از لوله ی سرریز متصل به شیر اطمینان در موقع خرابی ترموستات شیر کنترل گاز آب گرمکن می باشد.



شکل ۱۹۸-۱

– در پایین ترین نقطه ی مخزن آب گرمکن، شیر تخلیه ای برای خالی کردن آب داخل مخزن در مواقع لازم نصب می شود (شکل ۱۹۹-۱).



شکل ۱۹۹-۱





شکل ۱-۲۰۰

– در موقع نصب آب گرمکن های مخزنی نفت سوز و گازسوز، استفاده از دودکش، زانویی و کلاهک H با قطر مناسب ضروری است. در شکل ۱-۲۰۰ ارتباط لوله ی دودکش با کلاهک تعدیل آب گرمکن مخزنی گازسوز و درپوش تبدیلی نصب شده بر روی دودکش تعبیه شده در درون دیوار مشاهده می شود.



شکل ۱-۲۰۱

– در پشت بام، برای جلوگیری از پس زدن دود و خاموش شدن آبگرمکن ورود برف و باران، پرندگان، برگ درختان و ... به داخل دودکش، باید کلاهکی برروی انتهای دودکش نصب شود (شکل ۱-۲۰۱).



شکل ۱-۲۰۲

برای قطع و وصل جریان گاز از لوله‌ی گاز به آب گرمکن استفاده از یک شیر قطع و وصل سریع ضروری است (شکل ۱-۲۰۲).



شکل ۱-۲۰۳

– برای اتصال شیر قطع و وصل لوله‌ی گاز به شیر کنترل گاز آب گرمکن مخزنی گازسوز، از یک شیلنگ گاز نخ‌دار با قطر لازم و به طول حداکثر ۱/۵ متر استفاده می‌شود (شکل ۱-۲۰۳).



شکل ۱-۲۰۴

– برای اتصال شیلنگ گاز به شیر قطع و وصل گاز و شیر کنترل گاز، استفاده از بست شیلنگ مناسب برای جلوگیری از نشت گاز از محل های اتصال ضروری است (شکل ۱-۲۰۴).

#### نکته ی مهم

- لوله ی تخلیه باید در برابر یخ زدن محافظت شود.
- باید از نصب شیر فلکه یا درپوش در مسیر لوله ی سرریز پرهیز گردد.
- محل نصب آب گرمکن باید دارای فضای کافی برای تأمین هوای مورد نیاز برای احتراق کامل باشد.
- در موقع نصب آب گرمکن باید به تمام ضوابط ایمنی و توصیه های کارخانجات سازنده ی آب گرمکن، مقررات ملی ساختمان ایران و شرکت ملی گاز توجه کافی مبذول گردد.



شکل ۱-۲۰۵

– محل های اتصال لوله های آب سرد ورودی، آب گرم خروجی باید کاملاً آب بندی باشد. در شکل ۱-۲۰۵ آزمایش آب بندی اتصال آب سرد به آب گرمکن را مشاهده می کنید.



شکل ۱-۲۰۶

– محل های اتصال شیلنگ گاز به شیر قطع و وصل و شیر کنترل گاز آب گرمکن مخزنی گازسوز باید کاملاً گازبند باشند. برای آزمایش نشت گاز از محل های اتصال باید از قلم مو و کف صابون استفاده شود (شکل ۱-۲۰۶).



شکل ۱-۲۰۷

– در موقع نصب آب گرمکن، برای اتصال دوفیتینگ به یکدیگر و اتصال فیتینگ به شیرها، استفاده از دو آچار مناسب و در جهت خلاف یکدیگر برای ثابت نگه داشتن یکی از آنها ضروری است (شکل ۱-۲۰۷).



مدت انجام کار: ۳ ساعت

## ۷-۱- دستور کار شماره ۳

### نصب و راه اندازی آب گرمکن مخزنی

### گاز سوز

ابزار مورد نیاز

ردیف	ابزار مورد نیاز	تعداد
۱	حدیده ی دستی با پارچه حدیده ی $\frac{1}{4}$ "	یک دستگاه
۲	لوله بُر ۲"	یک عدد
۳	برقوی لوله ی فولادی	یک عدد
۴	روغن دان	یک عدد
۵	متر فلزی	یک عدد
۶	آچار لوله گیر ۲"	یک عدد
۷	گیره لوله ی ۲"	یک عدد
۸	آچار فرانسه ی ۱۲"	یک عدد
۹	پیچ گوشتی دوسوی متوسط	یک عدد
۱۰	قیچی ورق بُری راست بُر	یک عدد
۱۱	تراز ۵۰ سانتی متری	یک عدد

### موارد ایمنی و حفاظتی

- ۱- برای قطع و وصل نمودن آب سرد ورودی به مخزن از شیر فلکه استفاده کنید.
- ۲- برای جلوگیری از برگشت آب مخزن به لوله ی آب سرد، استفاده از شیر یک طرفه ضروری است.
- ۳- برای ارتباط شیر لوله ی گاز به شیر کنترل گاز، از شیلنگ گاز فشار قوی مناسب با طول حداکثر ۱/۵ متر استفاده کنید.
- ۴- برای اتصال شیلنگ گاز به سرشیلنگی استفاده از بست ضروری است
- ۵- برای جلوگیری از انفجار مخزن آب گرمکن در مواقع خطر استفاده از شیر اطمینان فشاری و حرارتی متناسب با حداکثر دما و فشار آب گرمکن ضروری است.
- ۶- برای تخلیه ی گازهای حاصل از احتراق به خارج از محیط استفاده از کلاhek تبدیل، دودکش و کلاhek H مناسب ضروری است.

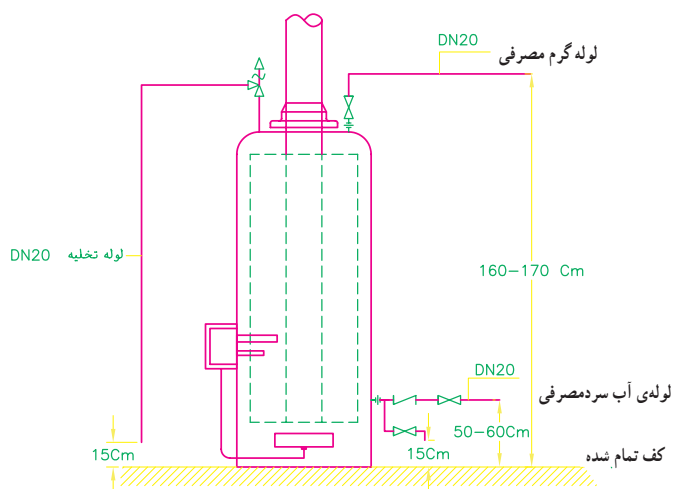




## نقشه‌ی کار شماره ۳: نصب آب گرمکن مخزنی گازسوز

مواد و وسایل مورد نیاز

ردیف	ابزار مورد نیاز	تعداد
۱	شیرفلکه‌ی کشویی $\frac{1}{2}$ "	دو عدد
۲	شیر یک طرفه‌ی سوپایی $\frac{1}{2}$ "	یک عدد
۳	شیر اطمینان فشاری و حرارتی $\frac{3}{4}$ "	یک عدد
۴	مهره ماسوره‌ی تخم مرغی $\frac{1}{2}$ "	دو عدد
۵	لوله فولادی گالوانیزه‌ی $\frac{1}{2}$ "	حدود ۳ متر
۶	سه راهی تبدیل گالوانیزه‌ی $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$ "	یک عدد
۷	ماسوره تبدیل گالوانیزه‌ی $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$ "	دو عدد
۸	زانوی گالوانیزه‌ی ۹۰ درجه‌ی $\frac{1}{2}$ "	به تعداد لازم
۹	زانو چپکی گالوانیزه‌ی ۹۰ درجه $\frac{1}{2}$ "	به تعداد لازم
۱۰	مغزی گالوانیزه‌ی $\frac{1}{2}$ "	به تعداد لازم
۱۱	دودکش گالوانیزه‌ی نمره ۱۰	دو بند
۱۲	زانوی گالوانیزه‌ی نمره ۱۰	یک عدد
۱۳	کلاهی H گالوانیزه‌ی نمره ۱۰	یک عدد
۱۴	سرشیلنگ گاز برنجی $\frac{1}{2}$ "	یک عدد
۱۵	شیلنگ گاز نخ‌دار نمره ۱۰	۱/۵ متر
۱۶	بست شیلنگ گاز نمره ۱۰	۲ عدد
۱۷	نوار تفلون	یک حلقه
۱۸	کف آب‌بندی	۱۰۰ گرم
۱۹	خمیر آب‌بندی	یک قوطی





شکل ۱-۲۰۸

**مراحل انجام کار:** پس از پوشیدن لباس کار مناسب، با رعایت نکات حفاظتی و ایمنی موارد زیر را به ترتیب اجرا کنید.

- ۱- ابزار و وسایل مورد نیاز را از انبار تحویل بگیرید.
- ۲- آب گرمکن را در محل خود با استفاده از ترازبنایی و تعدادی ورقه‌های آلومینیومی یا سرامیک تراز کنید. لازم به ذکر است که کارخانجات سازنده‌ی آب گرمکن‌های مخزنی برای حمل آب گرمکن معمولاً تخته‌ای را به زیر پایه‌های آب گرمکن نصب می‌کنند که در موقع نصب آب گرمکن باید آن را از آب گرمکن جدا نمود (شکل ۱-۲۰۸).



شکل ۱-۲۰۹ - بستن شیر فلکه‌ی اصلی ساختمان

- ۳- شیرفلکه‌ی اصلی آب ساختمان را ببندید (شکل ۱-۲۰۹) و در صورتی که در محلی که آب گرمکن نصب می‌شود آن محل دارای شیرفلکه‌ی مستقل قطع و وصل آب است برای جلوگیری از قطع شدن بی‌مورد واحدهای دیگر شیرفلکه‌ی مستقل را ببندید.



شکل ۱-۲۱۰

- ۴- به وسیله‌ی آچار فرانسه‌ی مناسب، درپوش نصب شده بر روی لوله‌ی آب سرد ورودی (تغذیه) را پس از تخلیه نمودن آب درون لوله‌ها از طریق شیرفلکه‌ی تخلیه یا پایین‌ترین شیر ساختمان، باز کنید (شکل ۱-۲۱۰).



شکل ۱-۲۱۱

۵- پس از پیچیدن مواد آب بندی به دور دنده‌ی مغزی، آن را به شیرفلکه بپیچید و سپس هر دو را با دست به دهانه‌ی زانوی متصل به لوله‌ی آب سرد ورودی بسته و در انتها آن‌ها را به وسیله‌ی آچار فرانسه‌ی مناسب به دهانه‌ی زانویی سفت کنید (شکل ۱-۲۱۱).



شکل ۱-۲۱۲

۶- شیرفلکه‌ی اصلی آب، ساختمان را باز کنید (شکل ۱-۲۱۲) و محل اتصال شیرفلکه‌ی کشویی به دهانه‌ی زانویی متصل به لوله‌ی آب سرد ورودی را از نظر نشت آب مورد آزمایش قرار دهید.



شکل ۱-۲۱۳

۷- شیر یک طرفه را به وسیله‌ی یک عدد مغزی با استفاده از مواد آب بندی به محل ورود آب سرد به بدنه‌ی مخزن آب گرمکن ببندید (شکل ۱-۲۱۳). دقت کنید که علامت فلش حک شده بر روی شیر یک طرفه به سمت مخزن آب گرمکن قرار گرفته باشد.



شکل ۱-۲۱۴

۸- به وسیله ی آچار فرانسه، شیر یک طرفه را سفت کنید (شکل ۱-۲۱۴) و دقت کنید در خاتمه درپوش روی آن به طرف بالا قرار گرفته باشد. از سفت کردن بیش از حد شیر نیز خودداری کنید. زیرا ممکن است بدنه ی شیر دچار شکستگی شود.



شکل ۱-۲۱۵

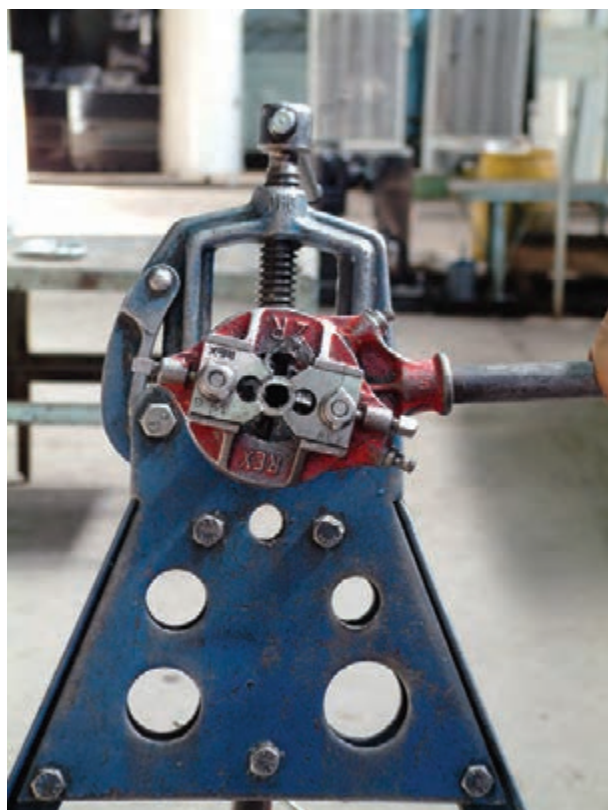
۹- یک عدد مهره ماسوره را به وسیله ی یک عدد مغزی- با استفاده از مواد آب بندی و دو عدد آچار، به طوری که یکی شیر یک طرفه را نگه دارد و دیگری مهره ماسوره و مغزی را به بدنه ی شیر سفت کند (از آچارها به صورت چپ و راست استفاده کنید.) - به بدنه ی شیر یک طرفه متصل کنید. برای آب بندی بهتر باید ماسوره به سمت شیر یک طرفه و مهره به سمت شیر فلکه باشد (شکل ۱-۲۱۵).



شکل ۱-۲۱۶

۱۰- به وسیله ی متر، حدفاصل شیرفلکه و مهره ماسوره را اندازه گیری کنید (شکل ۱-۲۱۶). در اندازه گیری لوله باید دقت کافی مبذول گردد تا مشکلی پیش نیاید.





شکل ۲۱۷-۱

۱۱- لوله ای به اندازه ی گرفته شده بیرید و دوطرف آن را بُرقوکاری و حدیده نمایید (شکل ۲۱۷-۱). لازم است قبل از اتصال فیتینگ ها به لوله های دنده شده، دنده های دوطرف لوله به صورت نرمال حدیده شده باشند. برای آزمایش آن از یک فیتینگ (زانویی) می توان استفاده نمود. این فیتینگ باید با دست تا نصف دنده ی ایجاد شده بسته شود.



شکل ۲۱۸-۱

۱۲- با استفاده از مواد آب بندی و به وسیله ی آچار فرانسه قسمت دیگر مهره ماسوره را به لوله ی حدیده شده ببندید (شکل ۲۱۸-۱). دقت کنید که مهره ماسوره به اندازه ی کافی به لوله ی حدیده شده بسته شود. (دو دنده ی لوله ی حدیده شده از فیتینگ بیرون باشد).





شکل ۱-۲۱۹

۱۳- پس از پیچیدن مواد آب بندی به دور دنده ی لوله، آن را با دست به شیرفلکه ببندید و در ادامه مطابق شکل ۱-۲۱۹ با استفاده از دو آچار (چپ و راست) لوله را به شیرفلکه سفت کنید.



شکل ۱-۲۲۰

۱۴- پس از جا انداختن قطعات مهره ماسوره در درون یک دیگر، مهره را با دست ببندید (شکل ۱-۲۲۰). لازم به ذکر است که برای سفت کردن و آب بندی نمودن قطعات مهره ماسوره نیازی به هیچ گونه مواد آب بندی نیست.



شکل ۱-۲۲۱

۱۵- با استفاده از دو عدد آچار قطعات مهره ماسوره را به یکدیگر سفت کنید (شکل ۱-۲۲۱). احتیاط کنید که مهره ماسوره را بیش از حد لازم سفت نکنید که در این صورت مهره ی آن هرز می شود.



شکل ۱-۲۲۲

۱۶- پس از باز کردن در پوش متصل شده به ابتدای دهانه‌ی لوله‌ی آب گرم ساختمان، شیرفلکه را با استفاده از مواد آب بندی و مغزی مناسب به وسیله‌ی آچار به دهانه‌ی لوله‌ی آب گرم خروجی ببندید (شکل ۱-۲۲۲).



شکل ۱-۲۲۳

۱۷- در صورتی که آب گرمکن در بالا، دارای یک مجرای خروجی باشد، یک عدد سهراهی را با استفاده از مواد آب بندی به وسیله‌ی آچار لوله گیر بر روی لوله‌ی خروجی ببندید (شکل ۱-۲۲۳).



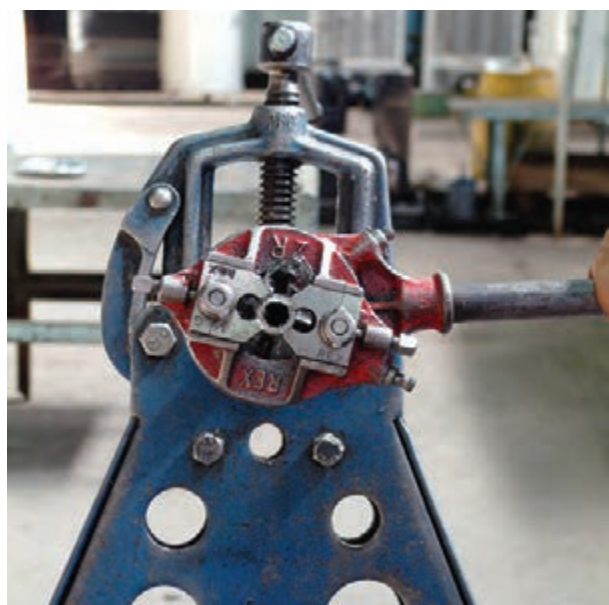
شکل ۱-۲۲۴

۱۸- یک عدد مهره ماسوره را به وسیله‌ی یک عدد مغزی خمیر و کف شده، با استفاده از آچار فرانسه، به ناف‌ی سهراهی ببندید (شکل ۱-۲۲۴). بهتر است برای آب بندی بهتر قطعات مهره ماسوره، مهره به ناف‌ی سهراهی سفت شود.



شکل ۱-۲۲۵

۱۹- به وسیله ی متر، حداثصل شیرفلکه و مهره ماسوره را اندازه گیری کنید (شکل ۱-۲۲۵). در اندازه گیری لوله باید دقت شود که سردنده ی محل تماس لوله با شیرفلکه و مهره ماسوره در نظر گرفته شود.



شکل ۱-۲۲۶

۲۰- پس از بستن لوله به گیره ی لوله، و حدیده کردن آن، گیره را باز کرده و پس از جابه جایی لوله و علامت گذاری آن متناسب با اندازه ی مورد نیاز، لوله را بریده و طرف دیگر آن را حدیده کنید (شکل ۱-۲۲۶). قبل از بستن مهره ماسوره به لوله ی حدیده شده بهتر است سردنده را امتحان کنید.



شکل ۱-۲۲۷

۲۱- با استفاده از مواد آب بندی و به وسیله ی آچار فرانسه قسمت دیگر مهره ماسوره را به لوله ی حدیده شده ببندید (شکل ۱-۲۲۷). احتیاط کنید که مهره ماسوره بیش از حد به سردنده سفت نشود.





شکل ۱-۲۲۸

۲۲- به وسیله ی آچار لوله گیر، لوله ی حديد شده را به شیرفلکه ببندید (شکل ۱-۲۲۸).  
بهتر است برای جلوگیری از گردش شیرفلکه از دو آچار استفاده شود.



شکل ۱-۲۲۹

۲۳- پس از جا انداختن قطعات مهره ماسوره در درون یکدیگر، مهره را با دست ببندید (شکل ۱-۲۲۹).  
در صورتی که اجزای مهره ماسوره درست در یک راستا قرار نگرفته باشند، مهره به ماسوره بسته نمی شود و یا دنده به دنده بسته می شود که باید این مشکل را رفع کرد.



شکل ۱-۲۳۰

۲۴- با استفاده از دو عدد آچار، مهره ماسوره را سفت کنید (شکل ۱-۲۳۰).  
استفاده از دو آچار به منظور نگهداری و جلوگیری از گردش یکی از اجزای مهره ماسوره و سفت شدن مهره به ماسوره می باشد که با این عمل اجزای مهره ماسوره بهتر آب بندی می شوند.





شکل ۱-۲۳۱

۲۵- شیر اطمینان را با استفاده از مواد آب بندی به وسیله‌ی دو عدد آچار به بالای سهراهی ببندید (شکل ۱-۲۳۱).  
باید توجه نمود که در نهایت محل اتصال لوله‌ی سرریز به شیر اطمینان به سمت دیوار پشت آب گرمکن قرار گرفته باشد.



شکل ۱-۲۳۲

۲۶- لوله‌ای به طول ۳۰ سانتی متر ببرید و پس از عمل برقوکاری، حديدكاری و بستن يك عدد زانویی به يك سر لوله، آن را به نافی شیر اطمینان ببندید (شکل ۱-۲۳۲) دهانه‌ی زانویی در خاتمه باید کاملاً عمود باشد و به سمت پایین قرار گیرد.



شکل ۱-۲۳۳

۲۷- لوله‌ای به طول ۱۵۰ سانتی متر ببرید و پس از برقوکاری دوسر آن، فقط يك سر آن را حديدك کنید و با استفاده از مواد آب بندی به زانویی ببندید (شکل ۱-۲۳۳).  
مطابق توصیه‌های مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمان باید انتهای لوله‌ی سرریز شیر اطمینان بدون دنده و درپوش مسدود کننده باشد.



شکل ۱-۲۳۴

۲۸- شیرفلکه‌ی آب سرد ورودی (تغذیه) به مخزن آب گرمکن را باز کنید (شکل ۱-۲۳۴) و سپس برای هواگیری نمودن سیستم یکی از شیرهای آب گرم سرویس‌های بهداشتی را نیز باز کنید.



شکل ۱-۲۳۵

۲۹- شیرفلکه‌ی آب گرم خروجی از آب گرمکن را باز کنید (شکل ۱-۲۳۵). لازم به ذکر است که در صورت استفاده از شیرفلکه‌ی کشویی جهت قطع و وصل نمودن جریان آب، شیرفلکه باید در حالت کاملاً باز یا بسته قرار گیرد.



شکل ۱-۲۳۶

۳۰- برای تخلیه‌ی هوای درون مخزن آب گرمکن و لوله‌های آب گرم، شیر آب گرم یکی از سرویس‌های بهداشتی را باز کنید و پس از عمل هواگیری و خروج آب از شیر، آن را ببندید (شکل ۱-۲۳۶).



شکل ۱-۲۳۷

۳۱- محل های اتصال لوله ی آب سرد ورودی به مخزن آب گرمکن را از نظر نشت آب کنترل کنید (شکل ۱-۲۳۷).  
در صورت مشاهده ی نشت آب از هر یک از محل های اتصال باید نسبت به رفع نشت آب اقدام شود.



شکل ۱-۲۳۸

۳۲- محل های اتصال آب گرم را از نظر نشت آب کنترل کنید (شکل ۱-۲۳۸). پس از اتمام نصب آب گرمکن در صورتی که مواد آب بندی از محل های اتصال بیرون زده باشد با شعله ی کبریت یا تیغ موکت بژی آن را از بین ببرید.



شکل ۱-۲۳۹

۳۳- محل اتصال شیرفلکه ی آب گرم را از نظر نشت آب کنترل کنید (شکل ۱-۲۳۹).  
در صورتی که پس از باز کردن شیرفلکه از محل مهره ی آب بندی نمودن، روی کاسه ی نمد آب چکه کند، با سفت کردن مهره شیرفلکه آب بندی می شود.





شکل ۱-۲۴۰

۳۴- در صورت مشاهده ی نشست آب از هر یک از محل های اتصال، شیرفلکه ی آب سرد ورودی (تغذیه) را ببندید (شکل ۱-۲۴۰).



شکل ۱-۲۴۱

۳۵- شیرتخلیه ی مخزن آب گرمکن را باز کنید (شکل ۱-۲۴۱). لازم به ذکر است که برای آب بندی کردن محل هایی که نشست آب دارند لازم است پس از بستن شیرفلکه ی آب سرد ورودی مقداری از فشار داخل مخزن کاسته شود و سپس نسبت به رفع نشست آب اقدام گردد. برای این هدف نیاز به تخلیه ی تمام حجم آب درون مخزن نمی باشد.





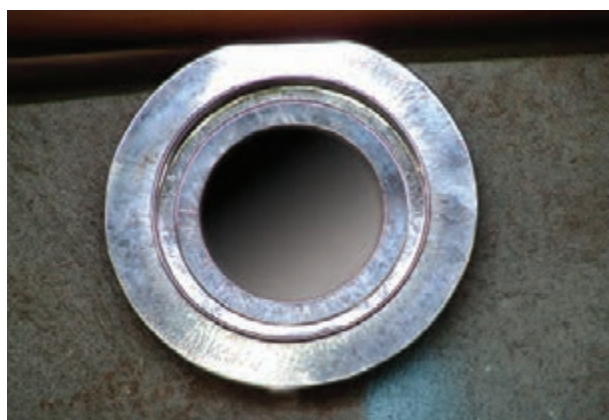
شکل ۱-۲۴۲

۳۶- پس از تخلیه ی مقدار کمی از آب درون مخزن، شیرفلکه ی تخلیه را ببندید و نسبت به رفع نشت آب اقدام کنید. معمولاً پس از رفع نشت آب از محل های اتصال، مجدداً شیرفلکه ی آب سرد را باز کرده و پس از هواگیری نمودن، محل های اتصال را دوباره از نظر نشت آب کنترل می کنند (شکل ۱-۲۴۲).



شکل ۱-۲۴۳

۳۷- معمولاً در محل نصب آب گرمکن، یک درپوش سه تکه بر روی دودکش داخل دیوار قرار می دهند که باید با توجه به قطر دودکش آب گرمکن، از یکی از قطعات تبدیلی استفاده نمود (شکل ۱-۲۴۳).



شکل ۱-۲۴۴

۳۸- در صورتی که قطر دودکش ۱۰۰ میلی متر باشد برای ارتباط دادن دودکش آب گرمکن به دودکش درون دیوار باید ضمن استفاده از کلاhek تعدیل تبدیلی و چند بند لوله ی دودکش، زانویی و درپوش تبدیلی، درپوش روی تبدیل برداشته شود (شکل ۱-۲۴۴).



شکل ۱-۲۴۵

۳۹- برای ارتباط دادن دودکش ۱۵۰ میلی متری به تبدیل نصب شده بر روی دودکش درون دیوار، نیاز به چند بند لوله‌ی دودکش، زانویی و برداشتن تبدیل ۱۰۰ میلی متری از روی درپوش می باشد (شکل ۱-۲۴۵).



شکل ۱-۲۴۶

۴۰- کلاhek تعديل را، پس از عبور دادن بشقابک های حرارت گیر از درون دودکش آب گرمکن، بر روی دودکش مخزن قرار دهید (شکل ۱-۲۴۶).



شکل ۱-۲۴۷

۴۱- یک عدد زانویی را به یک لوله‌ی دودکش و تبدیل وصل کرده و آن را به صورت افقی و تراز شده بالای کلاhek تعديل نگهدارید سپس فاصله‌ی لبه‌ی زانویی و کلاhek تعديل را با متر اندازه گیری کنید (شکل ۱-۲۴۷).



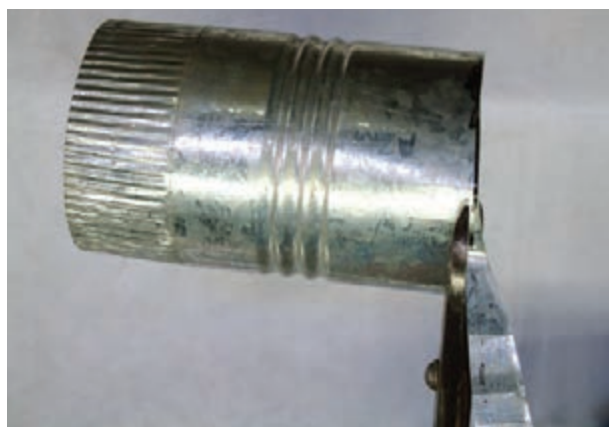
شکل ۱-۲۴۸

۴۲- با استفاده از متر و ماژیک، دور تا دور لوله‌ی دودکش را علامت گذاری و خط کشی کنید (شکل ۱-۲۴۸).



شکل ۱-۲۴۹

۴۳- با استفاده از قیچی ورق‌بر، لوله را از محل خط کشی شده برش دهید (شکل ۱-۲۴۹).  
لازم به ذکر است که برای بریدن دودکش‌ها با توجه به اندازه‌ی مورد نیاز و جلوگیری از دورریز کمتر، باید دودکش را با استفاده از روش‌های متفاوت و ابزارهای مختلف نظیر کمان اژه و ... برش داد.



شکل ۱-۲۵۰

۴۴- در موقع برشکاری لوله‌ی دودکش، احتیاط کنید تا به دست‌هایتان آسیب وارد نشود. برای جلوگیری از آسیب دیدن دست‌ها، استفاده از دستکش چرمی ضروری است (شکل ۱-۲۵۰).



شکل ۱-۲۵۱

۴۵- پس از بریدن لوله، آن را به کلاهک تعدیل و تبدیل متصل کنید. در شکل ۱-۲۵۱ به دلیل نبودن دودکش در محل نصب آب گرمکن، درپوش متصل به دودکش از دیوار فاصله دارد، در صورتی که باید درپوش بر روی دودکش درون دیوار و هم سطح دیوار باشد.





شکل ۱-۲۵۲

۴۶- یک عدد کلاhek H مناسب بر روی دودکش پشت بام قرار دهید (شکل ۱-۲۵۲).

لازم به ذکر است که در صورت قرار گرفتن کولر آبی در نزدیکی دودکش، باید ارتفاع نصب کلاhek H بالاتر از ارتفاع کولر آبی باشد.



شکل ۱-۲۵۳

۴۷- به مقدار لازم و در جهت صحیح، به دور سردندهی سرشیلنگ گاز، متناسب با قطر شیر گاز آب گرمکن، نوار تفلون بیچید (شکل ۱-۲۵۳).



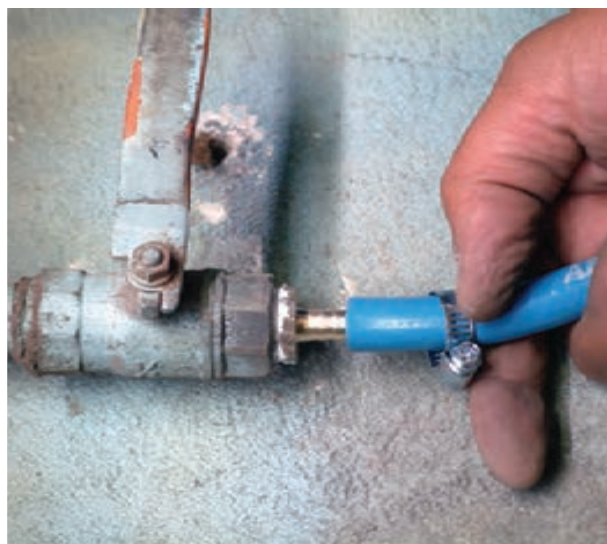
شکل ۱-۲۵۴

۴۸- پس از باز کردن درپوش روی دهانهی داخلی شیر قطع و وصل لولهی گاز، سرشیلنگ را با استفاده از دو آچار فرانسه به شیر گاز ببندید (شکل ۱-۲۵۴).





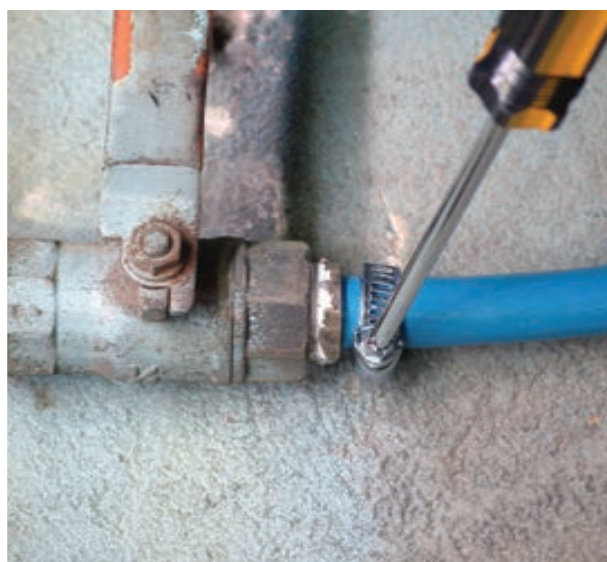
۴۹- یک قطعه شیلنگ گاز به طول حداکثر ۱/۵ متر و متناسب با قطر سرشیلنگ به سرشیلنگ ببندید و با بست محکم کنید (شکل ۱-۲۵۵).



شکل ۱-۲۵۵

۵۰- به وسیله پیچ گوشتی چهارسو، بست را روی شیلنگ گاز محکم کنید (شکل ۱-۲۵۶).

لازم به تذکر است که در هنگام آب بندی محل اتصال شیلنگ گاز و سرشیلنگ باید بست شیلنگ به اندازه ی کافی سفت شود و از سفت کردن بیش از حد آن خودداری شود.



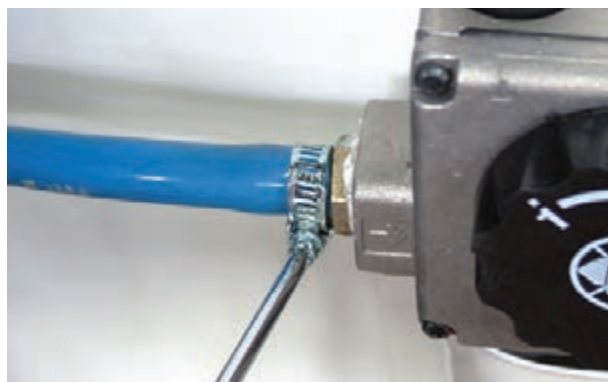
شکل ۱-۲۵۶

۵۱- سر دیگر شیلنگ گاز را به همراه بست بر روی سرشیلنگ کنترل گاز قرار دهید (شکل ۱-۲۵۷).

برای جازدن شیلنگ گاز بر روی سرشیلنگی بهتر است از روغن یا مواد شوینده استفاده شود.



شکل ۱-۲۵۷



شکل ۱-۲۵۸

۵۲- به وسیله ی پیچ گوشتی، بست شیلنگ را روی شیلنگ گاز به اندازه ی کافی سفت کنید (شکل ۱-۲۵۸).



شکل ۱-۲۵۹

۵۳- شیر قطع و وصل لوله ی گاز به آب گرمکن را باز کنید. مطابق شکل ۱-۲۵۹ موقعی که دسته ی شیر گاز در راستای تنه ی شیر قرار داشته باشد، شیر در حالت باز بوده و زمانی که دسته ی شیر عمود بر تنه ی شیر قرار گرفته باشد، شیر در حالت بسته است.



شکل ۱-۲۶۰

۵۴- به وسیله ی پیچ گوشتی دوسو، پیچ هواگیری شیر کنترل گاز را باز کنید و پس از استشمام بوی گاز، آن را ببندید. با این عمل هوای درون شیلنگ گاز تخلیه شده و شمعک سریع روشن می شود (شکل ۱-۲۶۰).



شکل ۱-۲۶۱

۵۵- با استفاده از یک قلم مو و ظرف محتوی کف صابون، محل اتصال شیلنگ گاز به سرشیلنگ و شیر قطع و وصل گاز را از نظر نشت گاز کنترل کنید (شکل ۱-۲۶۱).



شکل ۱-۲۶۲

۵۶- با استفاده از یک قلم مو و ظرف محتوی کف صابون، محل اتصال شیلنگ گاز به سرشیلنگ و شیر کنترل گاز را از نظر نشت گاز کنترل کنید (شکل ۱-۲۶۲).



شکل ۱-۲۶۳

۵۷- دریچه‌ی محافظه‌ی احتراق را برای روشن کردن آب گرمکن باز کنید (شکل ۱-۲۶۳).  
قابل ذکر است که اکثر آب گرمکن‌های مخزنی گاز سوز فاقد فندک برای روشن کردن آب گرمکن می‌باشند، لذا برای روشن کردن آب گرمکن نیاز به کبریت می‌باشد.





شکل ۱-۲۶۴

۵۸- کلید تغییر وضعیت شیر کنترل گاز آب گرمکن را به پایین فشار دهید و آن را در خلاف جهت عقربه‌های ساعت (شمعک) گردانده و پایین نگاه دارید (شکل ۱-۲۶۴).



شکل ۱-۲۶۵

۵۹- پس از شنیدن صدای خروج گاز از میله‌ی شمعک، کبریت را روشن نموده و به میله‌ی شمعک نزدیک کنید. در صورت روشن شدن شمعک کبریت را خاموش کنید (شکل ۱-۲۶۵).



شکل ۱-۲۶۶

۶۰- پس از حدود ۳۰ ثانیه کلید تغییر وضعیت شیر کنترل گاز را رها کنید (شکل ۱-۲۶۶).  
در صورت خاموش شدن شعله‌ی شمعک مجدداً موارد ذکر شده‌ی قبل را تکرار کنید تا شعله‌ی شمعک روشن بماند.





شکل ۱-۲۶۷

۶۱- در صورت سالم بودن ترموکوپل و بوبین مغناطیسی شیر کنترل گاز مطابق شکل ۲۶۷- ۱ شعله‌ی شمعک مشتعل می‌ماند. در صورت تنظیم نبودن شعله‌ی شمعک مطابق موارد ذکر شده عمل کنید.



شکل ۱-۲۶۸

۶۲- برای روشن شدن مشعل، کلید تغییر وضعیت را به پایین فشار دهید و آن را در خلاف جهت عقربه‌های ساعت گردانده و رها کنید (شکل ۲۶۸-۱).



شکل ۱-۲۶۹

۶۳- در صورتی که کلید گردان ترموستات را در جهت عکس عقربه‌های ساعت بگردانید تا عدد ۱ از خط شاخص ترموستات بگذرد، مشعل مشتعل می‌شود (شکل ۲۶۹-۱).



شکل ۱-۲۷۰

۶۴- برای خاموش شدن مشعل، کلید گردان ترموستات را در جهت عقربه‌های ساعت بگردانید به طوری که عدد ۱ از خط شاخص ترموستات بگذرد. با شنیدن صدای خاص دیافراگم ترموستات مشعل خاموش می‌شود (شکل ۱-۲۷۰).



شکل ۱-۲۷۱

۶۵- برای خاموش شدن کامل آب گرمکن، کلید تغییر وضعیت را به پایین فشار دهید و درجه‌های ساعت بگردانید تا دایره‌ی سفید در مقابل خط شاخص وضعیت قرار گیرد (شکل ۱-۲۷۱).

۶۶- پس از اتمام عملیات نصب آب گرمکن مخزنی گازسوز و بازدید هنرآموز کارگاه از نحوه‌ی نصب آب گرمکن، با هماهنگی ایشان شیر قطع و وصل لوله‌ی گاز، شیرفلکه‌های لوله‌ی آب سرد ورودی (تغذیه) و خروجی آب گرم را ببندید و پس از بازکردن شیر تخلیه و تخلیه‌ی آب درون مخزن آب گرمکن، دودکش، شیلنگ گاز، لوله‌های فولادی، شیرفلکه‌ها، شیر یک‌طرفه و کلیه‌ی فیتینگ‌ها را از آب گرمکن باز کنید.

۶۷- پس از تمیزکردن ابزار و وسایل، آن‌ها را به انبار تحویل دهید.

۶۸- پس از انتقال آب گرمکن به محیط مناسب، میز و محیط کار را تمیز کنید.

۶۹- گزارش کاملی شامل نقشه‌ی کار، ابزار و مواد مصرفی و مراحل انجام کار و نتیجه‌گیری از کار انجام شده را به همراه پیشنهادها و لازم در دفتر گزارش کار بنویسید و برای ارزشیابی به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.

## آزمون نهایی (۱)

- ۱- از آب گرمکن های مخزنی نفت سوز بیشتر در چه مکان هایی استفاده می شود.
- (الف) بیمارستان ها  
(ب) اماکن ورزشی  
(ج) منازل مسکونی فاقد گاز شهری  
(د) اماکن صنعتی

۲- وظیفه ی کاربراتور در آب گرمکن های مخزنی نفت سوز را بیان کنید.

پاسخ:

- ۳- برای کنترل دمای آب گرمکن های مخزنی از چه وسیله ای استفاده می شود؟
- (الف) شیر فلکه  
(ب) شیر یک طرفه  
(ج) ترموستات  
(د) شیر اطمینان

۴- کلیدگردان در کاربراتور آب گرمکن مخزنی نفت سوز چه نقشی دارد؟

پاسخ:

۵- نقش ترمومتر در آب گرمکن های مخزنی چیست؟

پاسخ:

۶- حجم مخزن سوخت آب گرمکن های مخزنی نفت سوز چقدر است؟

پاسخ:



۷- با فرمان بالب حساس کاربراتور آب گرمکن نفت سوز .....

- الف) شعله‌ی اصلی خاموش شده و شمعک روشن می ماند.    ب) آب گرمکن به طور کامل خاموش می شود.  
ج) شعله‌ی اصلی روشن مانده و شمعک خاموش می شود.    د) شعله‌ی اصلی و شمعک هردو روشن می مانند.

۸- چرا برای درآوردن بالب حساس کاربراتور آب گرمکن نفت سوز از محل خود باید احتیاط کرد؟

پاسخ:

۹- علت استفاده از شیرفلکه‌ی کشویی در آب گرمکن‌های مخزنی را بیان کنید.

پاسخ:

۱۰- دلیل استفاده از شیر یک طرفه در آب گرمکن‌های مخزنی را بیان کنید.

پاسخ:

۱۱- برای اتصال لوله‌ی تغذیه‌ی آب سرد به مخزن آب گرمکن از شیرفلکه‌ی کشویی، شیر یک طرفه و ..... استفاده می شود.

پاسخ:

۱۲- دلیل استفاده از شیر اطمینان در آب گرمکن‌های مخزنی را بیان کنید.

پاسخ:





۱۳- دلیل استفاده از لوله‌ی سرریز در شیر اطمینان چیست؟

پاسخ:

۱۴- در اتصال دودکش آب گرمکن‌های مخزنی گازسوز از چه قطعاتی استفاده می‌شود؟

پاسخ:

۱۵- بعد از اتمام نصب آب گرمکن مخزنی گازسوز به لوله‌کشی آب سرد و آب گرم، برای استفاده از آب گرم چه اقداماتی صورت می‌گیرد؟

پاسخ:

۱۶- بعد از نصب آب گرمکن، در صورت مشاهده‌ی نشت آب چه باید کرد؟

الف) پس از بستن شیرفلکه‌ی لوله‌ی تغذیه‌ی آب سرد آب گرمکن، نسبت به رفع نشت آب اقدام می‌کنند.

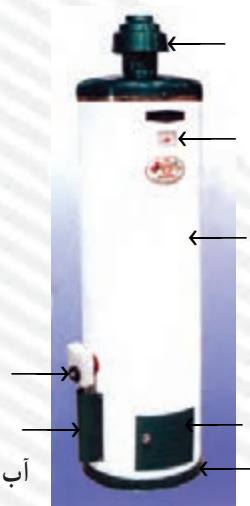
ب) هیچ اقدامی صورت نمی‌گیرد و خودش آب‌بندی می‌شود.

ج) فشار آب ورودی را کم می‌کنند.

د) مقداری خمیر به دور محل نشت آب زده می‌شود.

۱۷- اجزای نشان داده شده در آب گرمکن مخزنی گازسوز شکل زیر را بنویسید.

پاسخ:



آب گرمکن مخزنی گازسوز



۱۸- وظیفه‌ی صفحه یا بشقابک‌های مانع (حرارت‌گیر) را در آب‌گرمکن مخزنی گازسوز بنویسید.

پاسخ:

۱۹- جنس مشعل‌های آب‌گرمکن‌های مخزنی گازسوز چیست؟  
الف) برنجی و چدنی  
ب) فولادی و آلومینیومی  
ج) برنجی و مسی  
د) فولادی و چدنی

۲۰- ترموکوپل‌های وسایل گازسوز پس از تماس با شعله‌ی پیلوت جریانی در حدود ..... تولید می‌کند.

پاسخ:

۲۱- در صورت افزایش دمای بیش از حد (۹۵ درجه‌ی سانتی‌گراد) در آب‌گرمکن مخزنی گازسوز، کدام وسیله وظیفه‌ی خاموش کردن آب‌گرمکن را به‌عهده دارد؟  
الف) ترموستات اولیه  
ب) ترموستات ثانویه  
ج) ترموکوپل  
د) شیر اطمینان

۲۲- چرا باید از نصب شیرفلکه و درپوش در مسیر شیر اطمینان آب‌گرمکن پرهیز کرد؟

پاسخ:



۲۳- علت الزام نصب کفشوی در محل نصب آب گرمکن‌ها را بنویسید.

پاسخ:

۲۴- دلیل استفاده از بست در اتصال شیلنگ گاز به شیر قطع و وصل و شیر کنترل گاز آب گرمکن مخزنی گازسوز را بنویسید.

پاسخ:

## واحد کار (۲)

# توانایی نصب شیرآلات

پس از پایان این واحد کار هنرجو باید بتواند :

- ۱- انواع شیرها را نام ببرد ؛
- ۲- شیرهای برداشت (بهداشتی) و کاربرد آنها را بیان کند ؛
- ۳- شیرهای مسیر و کاربرد آنها را شرح دهد ؛
- ۴- اصول نصب شیرهای برداشت و مسیر را شرح دهد ؛
- ۵- شیرهای برداشت را نصب کند ؛
- ۶- شیرهای مسیر را نصب کند .

ساعات آموزش		
		
نظری	عملی	جمع
۶	۸	۱۴



## پیش‌آزمون (۲)

۱- مورد استفاده‌ی هر یک از شیرهای نشان داده شده در شکل‌های زیر را بنویسید.

پاسخ:  
(الف)  
(ب)



الف



ب

۲- برای تعمیر شیرهایی که چکه می‌کند، چه اقداماتی انجام می‌شود؟

پاسخ:

۳- در شکل زیر رنگ‌های آبی و قرمز روی کله شیرها هر یک نشانه‌ی چیست؟

پاسخ:



۴- مورد استفاده‌ی شیرهای نشان داده شده در شکل زیر را بنویسید.

پاسخ:

(الف)

(ب)



الف



ب

۵- در شیرهای شکل زیر چه تفاوت‌هایی مشاهده می‌شود؟

پاسخ:



الف



ب

۶- طرح لوله‌کشی یک مجتمع مسکونی باید چگونه باشد تا در موقع تعمیرات، آبِ همه‌ی واحدها قطع نشود؟

پاسخ:

۷- یکی از وسایلی را که در شست‌وشوی کاسه توالت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد نام ببرید و بگویید که آیا به صورت دستی قطع می‌شود یا خودکار؟

پاسخ:

(الف)

(ب)

۸- نام قطعه‌ی نشان داده شده در شکل زیر چیست؟ کاربرد آنرا شرح دهید.

پاسخ:



۹- برای نصب شیرها از کدام آچار استفاده می‌شود؟

(ب) قابل تنظیم (آچار فرانسه)

(د) انبر قفلی

(الف) لوله‌گیر

(ج) کلاغی

۱۰- نام وسیله‌ی نشان داده شده در شکل زیر چیست؟ اجزای آن را نام ببرید و کاربرد آن را شرح دهید.

پاسخ:





## ۲- نصب انواع شیرها

شیرها وسایلی هستند که از آن‌ها جهت برداشت آب، قطع و وصل مسیر، تنظیم دبی، کنترل فشار و دما و کنترل سطح آب استفاده می‌شود (شکل ۲-۱).



شکل ۲-۱

### ۲-۱- انواع شیرها

شیرهای مورد استفاده در لوله‌کشی ساختمان و تأسیسات به سه دسته‌ی زیر تقسیم می‌شوند:

الف) شیرهای برداشت: در طرح‌ها و مدل‌های مختلف ساخته و از آن‌ها به منظورهای متفاوت استفاده می‌شود (شکل ۲-۲).



شکل ۲-۲





شکل ۲-۳

ب - شیرهای مسیر: در شکل ۲-۳ یکی از انواع شیرهای مسیر مشاهده می‌شود. این نوع شیر از نظر جنس در انواع برنجی، چدنی، پلیمری و در اندازه‌های  $\frac{1}{4}$  اینچ به بالا تولید و به بازار عرضه می‌شود.



شکل ۲-۴

ج - شیرهای ایمنی: از این شیرها (شکل ۲-۴) برای جلوگیری از بروز هر حادثه یا انفجار مخازن استفاده می‌شود. این نوع شیر نیز در اندازه‌های گوناگون و برای کاربردهای مختلف ساخته می‌شود.



شکل ۲-۵ - شیر برداشت

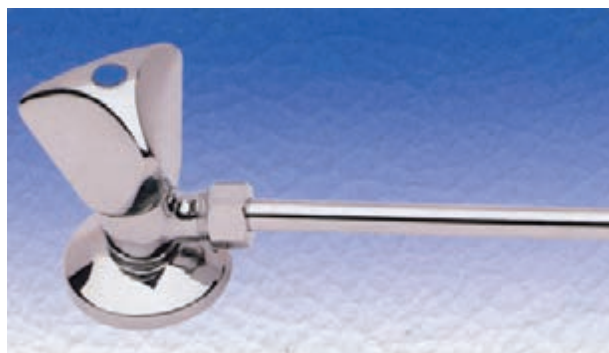
## ۲-۲- شیرهای برداشت (شیرهای مصرف)

شیر برداشت به شیری گفته می‌شود که در انتهای لوله‌ی آب نصب شده و با باز شدن شیر، آب از لوله خارج می‌شود و در صورت بستن آن، آب در لوله باقی خواهد ماند (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۶ - شیر ساده

از این شیرها جهت شست و شو و نظافت در تأسیسات بهداشتی استفاده می‌شود و انواع آن عبارت است از:  
الف - شیرهای ساده (تکی) (شکل ۲-۶).



شکل ۲-۷

ب - شیرهای پیسوار (شکل ۲-۷).



شکل ۲-۸

ج - شیرهای مخلوط (شکل ۲-۸).



شکل ۲-۹ - شیر فشاری

د - شیرهای فشاری (شست و شو) (شکل ۲-۹).



## ۱-۲-۲- شیرهای ساده (تکی): این شیرها در انواع

و اشکال متنوع ساخته می‌شوند و از آن‌ها در سرویس‌های بهداشتی مختلف استفاده می‌شود. انواع آن عبارت است از:

### الف - شیر برنجی معمولی (سرکج): در انواع دنباله

کوتاه، دنباله بلند و سرشیلنگی ساخته می‌شود (شکل ۱۰-۲).

این نوع شیرها در انواع برنجی و کُرمی ساخته شده و برای استفاده از آب سرد یا آب گرم مورد استفاده قرار می‌گیرند.



الف - شیر دنباله کوتاه



ب - شیر دنباله بلند



ج - شیر سرشیلنگی

شکل ۱۰-۲- انواع شیر برنجی معمولی

### ب - شیرهای تکی توکاسه و تکی دیواری: این نوع

شیرها به خاطر شکل ظاهریشان در بازار به «شیرهای قو» معروف شده‌اند و از آن‌ها برای برداشت آب سرد یا آب گرم استفاده می‌شود (شکل ۱۱-۲).



ب - شیر توکاسه



الف - شیر تکی دیواری

شکل ۱۱-۲



شکل ۱۲-۲- الف - شیر سرشیلنگی



شکل ۱۲-۲- ب - اجزای شیر برنجی سرشیلنگی



شکل ۱۲-۲- ج - اجزای شیر ساده

## — طرز کار و ساختمان شیرهای ساده: ساختمان شیر

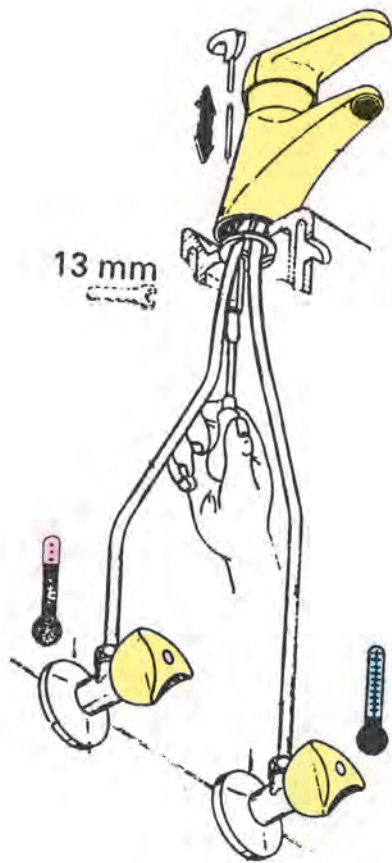
سرشیلنگی که یکی از انواع شیرهای ساده است عبارت است از: دسته، کله شیر، صفحه فلزی، واشر لاستیکی، مهره، واشر لاستیکی و سرشیلنگ (شکل ۱۲-۲).

در داخل تنه شیر یک کفی (نشیمنگاه) برای هدایت آب تعبیه شده است که دارای یک طوقه ی لب تخت (در بعضی موارد مخروطی) می باشد. جریان آب به وسیله ی یک صفحه ی فلزی که امکان نشستن بر روی کفی شیر را دارد، قطع و وصل می شود. بدین شکل که هنگام بستن شیر یا دوران دسته ی آن، پیچ متصل به ساقه ی شیر حرکت کرده، صفحه ی فلزی را به مقر شیر می چسباند. در این وضعیت یک واشر لاستیکی که معمولاً روی صفحه ی فلزی را می پوشاند، باعث آب بندی کامل می گردد. در مواقع باز کردن شیر، حرکت معکوس دسته، پیچ را از صفحه ی فلزی دور می کند و در نتیجه ی فشار آب، صفحه از کفی جدا شده و مجرای آب باز می شود.





۲-۲-۲ شیر پیسوار: از این شیر معمولاً برای ارتباط دادن شبکه‌ی لوله‌کشی به شیرهای توکاسه یا مخزن فشاری استفاده می‌شود و توسط آن می‌توان جریان آب را در مواقع لازم قطع و وصل نمود (شکل ۲-۱۳).



شکل ۲-۱۳

قطر سمت خروجی شیر پیسوار  $\frac{3}{8}$  (۱۰ میلی‌متر) یا  $\frac{1}{2}$  (۱۵ میلی‌متر) است (شکل ۲-۱۴ - الف و ب).



الف) شیر پیسوار با خروجی  $\frac{3}{8}$



ب) شیر پیسوار با خروجی  $\frac{1}{2}$

شکل ۲-۱۴



شکل ۲-۱۵

در شکل ۲-۱۵ شیر پیسوار را که از مواد پلیمری ساخته شده است ملاحظه می‌نمایید.



شکل ۲-۱۶

شکل ۲-۱۶ شیر پیسوار فیلتردار را نشان می‌دهد که برای جلوگیری از ورود ناخالصی‌ها به داخل شیرهای سرویس‌های بهداشتی طراحی شده است.



شکل ۲-۱۷- الف

شیرهای پیسوار معمولاً به وسیله‌ی لوله‌های پیسوار  $\frac{3}{8}$  (۱۰ میلی‌متر) به شیرهای مخلوط توکاسه‌ی دست‌شویی یا ظرف‌شویی متصل می‌شوند (شکل ۲-۱۷- الف).



برای اتصال لوله‌های پیسوار به شیر پیسوار و شیرهای توکاسه یا مخزن فشاری که معمولاً در یک راستا نیستند، آن‌ها را به وسیله فنرهای لوله خم کن خم می‌کنند. در شکل ۱۷-۲-ب یک لوله‌ی پیسوار که به وسیله فنر لوله خم کن خم کاری شده است مشاهده می‌شود.

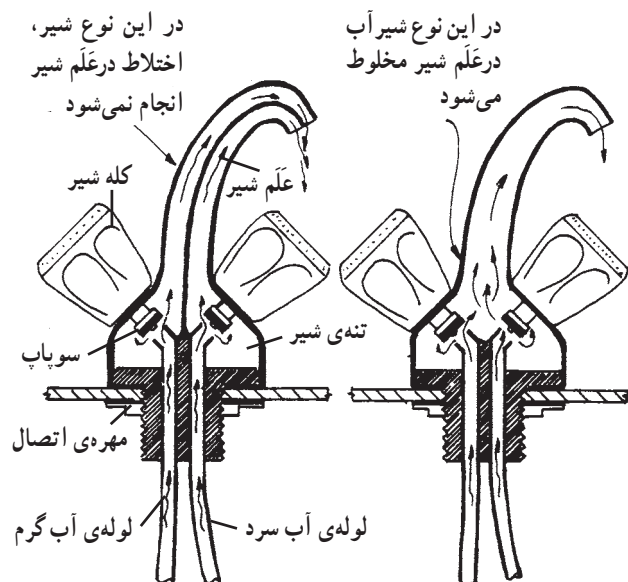


شکل ۱۷-۲-ب - لوله‌ی پیسوار و فنر لوله خم کن

از شیلنگ‌های فشار قوی دو سر مهره و واشر لاستیکی  $\frac{1}{2}$  (۱۵ میلی‌متر) نیز می‌توان برای اتصال آن‌ها استفاده نمود (شکل ۱۸-۲).



شکل ۱۸-۲ - اتصال شیرهای پیسوار به وسیله شیلنگ‌های فشار قوی دو سر مهره به شیر مخلوط توکاسه



شکل ۱۹-۲- طرز کار شیرهای مخلوط

### ۳-۲-۲- شیرهای مخلوط: این نوع شیرها به

سرویس هایی که دارای لوله های آب سرد و آب گرم می باشند متصل می شوند. طرز کار این نوع شیر تقریباً مشابه شیرهای ساده است با این تفاوت که آب سرد و آب گرم پس از عبور از سوپاپ مربوط به خود در محفظه ی شیر با یکدیگر مخلوط شده و از عَلم شیر خارج می شود (شکل ۱۹-۲).

شیرهای مخلوط را در انواع زیر می سازند:

#### — شیرهای مخلوط دیواری: در سه نوع شیر مخلوط

توالت، شیر مخلوط ظرف شویی یا دست شویی و شیر مخلوط دوش (شکل ۲۰-۲) ساخته شده و مستقیماً به لوله های آب سرد و آب گرم اتصال می یابد.

قابل ذکر است که در موقع نصب شیر مخلوط توالت نیاز به عَلم شیر مخلوط نبوده و باید به گونه ای نصب گردد که نافی آن به سمت پایین قرار گیرد و شیلنگ آن توسط یک مهره و واشر لاستیکی  $\frac{32}{4}$  (۲۰ میلی متر) به نافی شیر مخلوط توالت متصل می شود.



ب — شیر مخلوط دیواری

الف — شیر مخلوط توالت



ج — شیر مخلوط دوش

شکل ۲۰-۲- انواع شیر مخلوط دیواری





### — اجزای شیر مخلوط دیواری: اجزای شیر مخلوط

دیواری مطابق شکل ۲۱-۲ عبارتند از: تنه شیر مخلوط، عَلم شیر، مغزی لنگ  $\frac{1}{4} \times \frac{3}{4}$  (دنباله)، کاسه (قالپاق)، مهره شیر  $\frac{3}{4}$  اتصال، کفی، مغزی، کله شیر، پیچ اتصال و سرپوش پلاستیکی مشخص کننده آب سرد و آب گرم.



شکل ۲۱-۲

قطر نامی مغزی شیرهای مخلوط معمولاً  $\frac{1}{4}$  اینچ (۱۵ میلی متر)

و گاهی  $\frac{3}{8}$  اینچ (۱۰ میلی متر) است (شکل ۲۲-۲).



شکل ۲۲-۲



شکل ۲-۲۳

— تعمیر شیر مخلوط: در صورتی که شیر مخلوط خراب شده باشد یا چکه کند، برای رفع آن پس از بستن شیر اصلی آب ساختمان، ابتدا به وسیله ی یک پیچ گوشتی سرپوش ها را از کله شیر جدا می کنند (شکل ۲-۲۳).



شکل ۲-۲۴

— با استفاده از پیچ گوشتی، پیچ اتصال کله شیر به مغزی را باز می کنند (شکل ۲-۲۴). لازم به ذکر است که بعضی از انواع شیرها فاقد پیچ اتصال هستند و به صورت کشویی توسط یک هزار خار پلاستیکی به مغزی متصل می شوند.



شکل ۲-۲۵

— با کشیدن کله شیر به عقب آن را از مغزی جدا می کنند (شکل ۲-۲۵). در صورتی که با عقب کشیدن، کله شیر از مغزی جدا نشود، این نشان دهنده ی رسوب گرفتگی در محل اتصال هزار خاری کله شیر و مغزی است.



شکل ۲-۲۶

– در صورت جدانشدن کله شیر از مغزی، در اثر رسوب گرفتگی، همزمان با عقب کشیدن کله شیر، به وسیله چکش لاستیکی، ضرباتی به کله شیر زده می شود (شکل ۲-۲۶).



شکل ۲-۲۷

– با استفاده از آچار فرانسه، مغزی را از تنه شیر باز می کنند (شکل ۲-۲۷).  
در موقع باز کردن مغزی از تنه شیر باید دهانه ای آچار فرانسه کاملاً به قسمت آچارگیر مغزی سفت شود. در غیر این صورت علاوه بر باز نشدن مغزی، قسمت آچارگیر مغزی خراب می شود.



شکل ۲-۲۸

– با استفاده از دو آچار، مهره ای اتصال واشر لاستیکی آب بندی را از مقر مغزی باز می کنند (شکل ۲-۲۸).  
بعضی از انواع مغزی های شیرها، فاقد مهره ای اتصال می باشند، لذا برای خارج کردن واشر لاستیکی از محل خود باید از پیچ گوشتی کوچک استفاده شود.

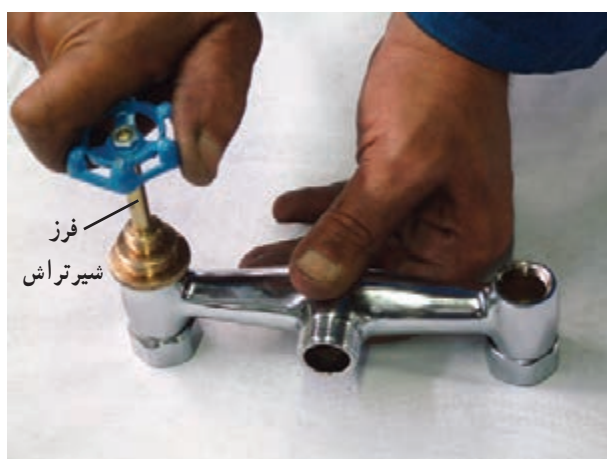


– واشر معیوب را پس از جدا کردن از مغزی، تعویض می‌کنند شکل ۲۹-۲. واشرهای لاستیکی در انواع نرم برای آب سرد و سفت برای آب گرم تولید و به بازار عرضه می‌شود.



شکل ۲۹-۲

– در صورتی که چکه کردن شیر، ناشی از خرابی (زخمی شدن) کفی شیر باشد، به وسیله‌ی فرز شیر تراش، نسبت به ترمیم آن اقدام می‌شود (شکل ۳۰-۲).



شکل ۳۰-۲

– اگر شیار ایجاد شده در سطح کف شیر عمیق باشد، به وسیله‌ی آچار آلن‌های (۸، ۱۰ و ۱۲ میلی‌متر) یا آچار هزار خار، شیمینگه را از تنه‌ی شیر باز کرده و آنرا تعویض می‌کنند (شکل ۳۱-۲).



شکل ۳۱-۲





– در صورتی که قسمت آچارگیر کف شیر، شش گوش باشد به وسیله ی آچار آلن مناسب، آن را از تنه ی شیر باز می کنند. لازم به ذکر است که رزوه ی اکثر کفی های شیرهای مخلوط چپ گرد بوده و برای باز کردن آن، آچار را باید در جهت عقربه های ساعت گرداند، تا از تنه ی شیر باز شود و برای بستن آن باید عکس عمل باز کردن اقدام نمود (شکل ۲-۳۲).



شکل ۲-۳۲

اگر قسمت آچارگیر نشیمنگاه به صورت دایره ی شیاردار باشد، برای باز کردن آن از تنه ی شیر از آچار هزار خار استفاده می شود (شکل ۲-۳۳).



شکل ۲-۳۳



شکل ۳۴-۲

در صورتی که فرز شیر تراش در دسترس نباشد و شیر ایجاد شده بر روی آن سطحی باشد، برای از بین بردن آن، کفی شیر را به گیره می‌بندند (شکل ۳۴-۲).



شکل ۳۵-۲

با استفاده از سوهان نرم، شیر ایجاد شده بر روی کفی را از بین می‌برند (شکل ۳۵-۲).



شکل ۳۶-۲- شیر مخلوط توکاسه‌ی تک پایه

— شیرهای مخلوط توکاسه: این نوع شیر مستقیم بر روی وسیله‌ی بهداشتی نصب می‌شود.

شیرهای مخلوط توکاسه در سه نوع تولید می‌شود: نوع اول شیر مخلوط تک پایه است (شکل ۳۶-۲) که برای اتصال به لوله‌های آب سرد و آب گرم به کار می‌رود و انتهای شیر مجهز به دو عدد لوله‌ی پیسوار یا شیلنگ فشارقوی می‌باشد.



شکل ۲-۳۷ شیر مخلوط توکاسه‌ی دو پایه

نوع دوم شیر مخلوط توکاسه‌ی دو پایه است (شکل ۲-۳۷) که برای ارتباط دادن آن به لوله‌های آب سرد و آب گرم و نصب آن بر روی سرویس بهداشتی، باید اقدام به برداشتن پولک‌های تعبیه شده بر روی سرویس بهداشتی نمود.



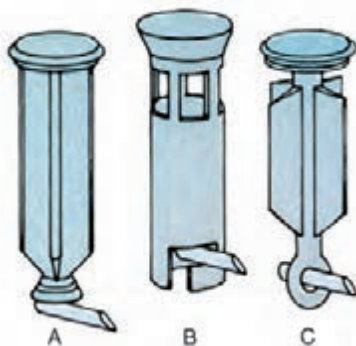
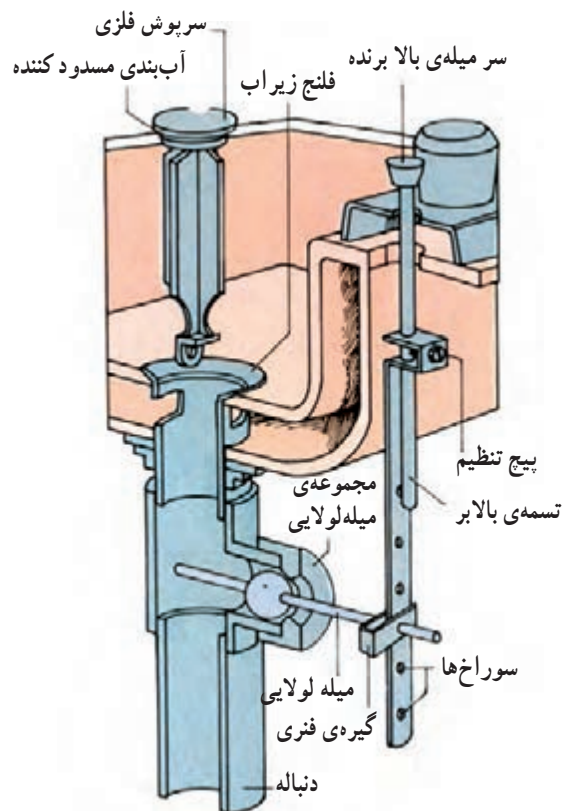
شکل ۲-۳۸ شیر مخلوط توکاسه‌ی سه پایه

نوع سوم شیر مخلوط توکاسه‌ی سه پایه است (شکل ۲-۳۸) که معمولاً به خاطر کوتاه بودن عَلم شیر آن بیشتر در روی دست‌شویی‌ها نصب می‌شود.



شکل ۲-۳۹ شیر مخلوط توکاسه مجهز به ضامن

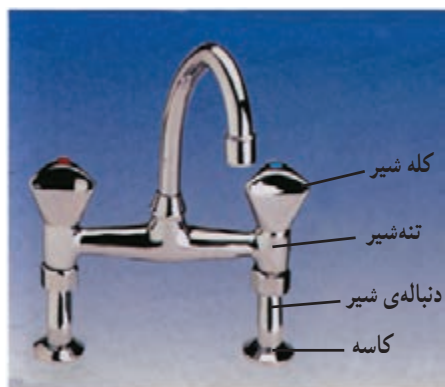
در روی بعضی از شیرهای مخلوط توکاسه، یک ضامن (اهرم) وجود دارد که به سرپوش فلزی زیراب متصل می‌شود و از آن برای بازوبسته کردن مسیر خروج آب از زیراب استفاده می‌شود. در شکل ۲-۳۹ یک شیر مخلوط توکاسه‌ی ضامن‌دار نشان داده شده است.



شکل ۴۰-۲ جزئیات ارتباط ضامن با سرپوش فلزی زیراب

در شکل ۴۰-۲ جزئیات اتصال ضامن به سرپوش زیراب نشان داده شده است و اجزای آن عبارت‌اند از: میله‌ی جابه‌جا کننده‌ی سرپوش، سرپوش فلزی مسدود کننده، فلنج، تسمه‌ی قابل تنظیم، گیره‌ی فنری، میله‌ی لولایی، مجموعه‌ی میله‌ی لولایی، پیچ تنظیم و زیراب. در پایین شکل طرق مختلف اتصال مجموعه‌ی میله‌ی لولایی به فلنج سرپوش زیراب مشاهده می‌شود. نحوه‌ی کار آن بدین شکل است که با فشار دادن میله‌ی جابه‌جا کننده به سمت پایین سرپوش فلزی از روی زیراب بلند شده و آب درون سرویس بهداشتی به شبکه‌ی فاضلاب تخلیه می‌شود و با بالا کشیدن میله‌ی جابه‌جا کننده به سمت بالا، سرپوش مسیر زیراب را به طور آب‌بندی می‌بندد و می‌توان سرویس را پراز آب نمود.





— اجزای شیر مخلوط تو کاسه: اجزای شیر مخلوط تو کاسه عبارت است از: تنه شیر مخلوط، عَلم شیر، کله شیر، مغزی، دنباله شیر یا مغزی لنگ  $\frac{1}{4} \times \frac{3}{4}$ ، کاسه یا قالباق، واشرهای فیبری یا لاستیکی و مهره اتصال  $\frac{3}{4}$  (شکل ۲-۴۱).



شکل ۲-۴۱— اجزای شیر مخلوط تو کاسه



— عَلم شیرهای مخلوط، با توجه به نیاز و نوع کاربرد آنها در اندازه و شکل های متفاوت تولید می شوند (شکل ۲-۴۲).

شکل ۲-۴۲— انواع عَلم شیر مخلوط



شکل ۴۳-۲- انواع کله شیر

– کله شیرهای مخلوط در اشکال متفاوت از جنس برنج کُرمی، طلایی و یا کریستال ساخته می‌شوند (شکل ۴۳-۲).



شکل ۴۴-۲

– شیر مخلوط دوش: از این شیر جهت استحمام کردن استفاده می‌شود. محل نصب آن در حمام بر روی وان یا زیردوشی می‌باشد (شکل ۴۴-۲).



شکل ۴۵-۲

شیرهای مخلوط دوش معمولی مجهز به یک عَلم دوش و سردوش ساده می‌باشند (شکل ۴۵-۲).  
عَلم و سردوش‌های ساده در انواع برنجی، آلومینیومی و مواد پلیمری ساخته می‌شوند.



الف - روی سردوش پلیمری

در روی سردوش‌های ساخته شده از مواد پلیمری  
سوراخ‌های ریز متعددی برای پخش کردن آب و در پشت آن نیز  
یک مجرای  $\frac{1}{3}$  اینچ برای اتصال به عَلم دوش قرار دارد.  
برای رسوب‌زدایی و تمیز کردن این نوع سردوش، آن‌ها  
را به صورت دو تکه می‌سازند (شکل ۲-۴۶).



ب - پشت سردوش



ج - قطعات بازشده‌ی سردوش

شکل ۲-۴۶



شکل ۲-۴۷

– بعضی از انواع دوش‌ها، مجهز به یک سردوش تلفنی متصل به یک شیلنگ دو سر مهره‌ای انعطاف‌پذیرند که به صورت ثابت یا سیار (دستی) مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای استفاده از آن، سردوش تلفنی بر روی یک پایه‌ی مخصوص که روی دیوار نصب می‌شود، در ارتفاع مورد نیاز برحسب قد افراد تنظیم و مستقر می‌گردد. این وسیله به عَلم یونیکا معروف است. در شکل ۲-۴۷ یک شیر مخلوط دوش ترموستاتیک مجهز به عَلم یونیکا نشان داده شده که آب را برحسب دمای تنظیم شده‌ی شیر خارج می‌نماید.

ساختمان بعضی از سردوش‌های تلفنی به شکلی ساخته شده است که با گرداندن محور آن، آب به حالت‌های متفاوت برای ماساژ دادن یا شست و شوی بدن از سردوش خارج می‌شود (شکل ۲-۴۸).



شکل ۲-۴۸





شکل ۲-۴۹ الف - سر دوش تلفنی، شیلنگ دو سر مهره و سه راهی کمر تلفنی

- در بعضی از انواع دوش ها نیز علاوه بر استفاده از عَلم و سر دوش معمولی، از یک سه راهی کمر تلفنی برای خروج آب از مسیرهای مختلف و اتصال عَلم دوش و سر دوش تلفنی به شیر مخلوط دوش استفاده می شود (شکل ۲-۴۹ الف).



شکل ۲-۴۹ ب - سه راهی کمر تلفنی نصب شده بر روی شیر مخلوط دوش

برای نصب شیر سه راهی کمر تلفنی بر روی شیر مخلوط دوش استفاده از واشر لاستیکی برای آب بندی بودن محل اتصال لازم و ضروری است (شکل ۲-۴۹ ب).



شکل ۲-۵۰

در شکل ۲-۵۰ نحوه ی ارتباط سه راهی کمر تلفنی به شیر مخلوط دوش، عَلم دوش ثابت یونیکا و سر دوش تلفنی (دستی) مشاهده می شود.



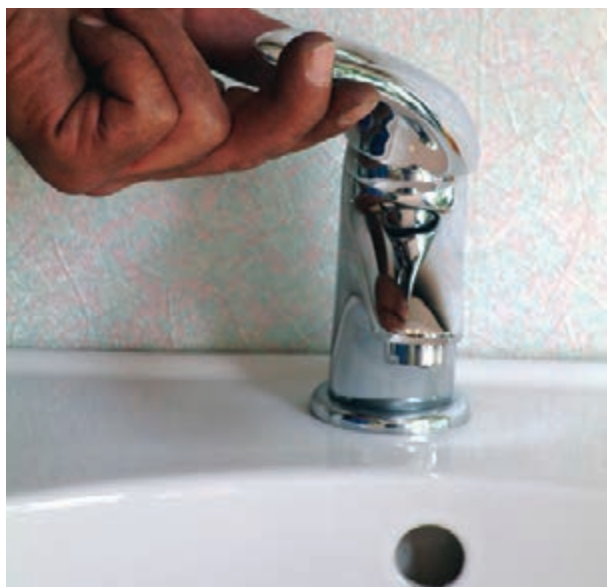
شکل ۲-۵۱- شیر مخلوط اهرمی

— شیر مخلوط‌های اهرمی: شیر مخلوط‌های جدیدی ساخته شده که برای بازوبسته کردن آن، به جای استفاده از کله شیر، از یک اهرم استفاده شده است (شکل ۲-۵۱).



شکل ۲-۵۲

نحوه‌ی استفاده از شیر مخلوط اهرمی به شرح زیر است: برای استفاده از آب سرد در سرویس‌هایی که دارای شیر مخلوط اهرمی هستند، اهرم روی آن را به سمت راست و بالا می‌گردانند و با این عمل آب سرد از شیر اهرمی خارج می‌شود. در شکل‌های ۲-۵۲ و ... به دلیل عکس‌برداری از سرویس بهداشتی نصب شده در نمایشگاه و عدم ارتباط لوله‌های آب سرد و آب گرم به شیر مخلوط اهرمی نصب شده بر روی آن، خروج آب مشاهده نمی‌شود.



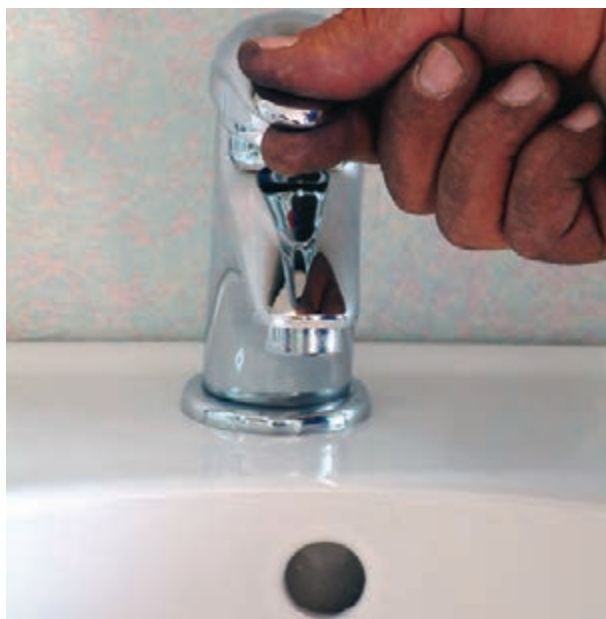
شکل ۲-۵۳

— برای استفاده از آب گرم، اهرم شیر به سمت چپ و بالا گردانده می‌شود که در پی آن آب گرم از شیر مخلوط اهرمی خارج می‌شود (شکل ۲-۵۳).



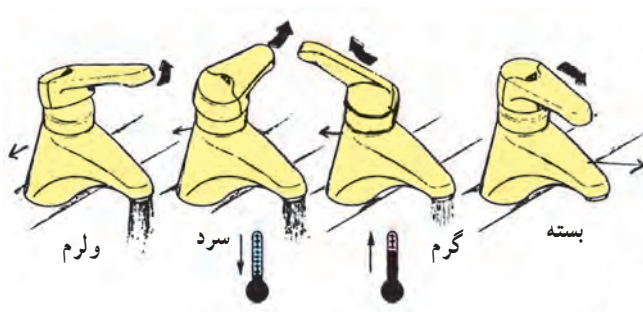
شکل ۲-۵۴

هرگاه اهرم شیر در بالا و وسط شیر قرار گرفته باشد، آب سرد و آب گرم به نسبت مساوی و با دمای مناسب (ولرم) از شیر خارج می‌شود (شکل ۲-۵۴).



شکل ۲-۵۵

برای بستن شیر یا جلوگیری از خروج آب از آن، باید اهرم شیر در پایین قرار داده شود (شکل ۲-۵۵).



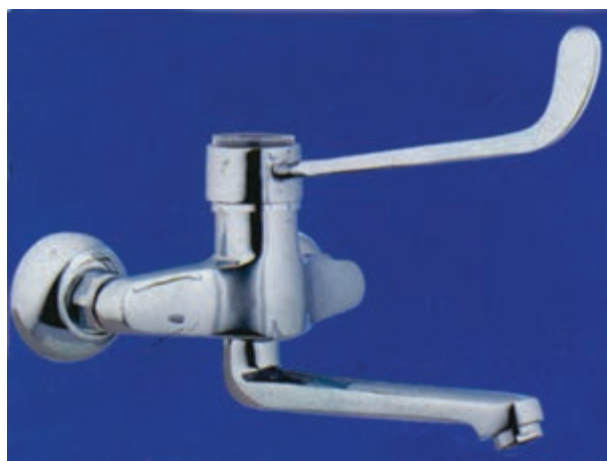
شکل ۲-۵۶

شکل ۲-۵۶ حالات مختلف عملکرد شیرهای اهرمی را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۵۷- شیر مخلوط اهرمی کوتاه

اهرم شیرهای مخلوط اهرمی در دو نوع کوتاه و بلند ساخته می‌شود (شکل ۲-۵۷).



شکل ۲-۵۸

از شیرهای مخلوط اهرمی بلند (آرنجی) جراحان و افراد معلول استفاده می‌کنند (شکل ۲-۵۸).



شکل ۲-۵۹- چکه کردن شیر آب

۴-۲-۲- تعمیر شیرها: هنگام استفاده از شیرها، گاهی مشاهده می‌کنیم که در موقع خروج آب، بدنه‌ی شیر دچار لرزش توأم با سروصدای زیاد می‌باشد و گاهی دیده می‌شود پس از استفاده از شیر وقتی آن را می‌بندند، آب قطع نمی‌شود و شیر دائماً چکه می‌کند (شکل ۲-۵۹) در این حالت برای جلوگیری از هدر رفتن آب باید نسبت به تعمیر شیر مطابق مراحل زیر عمل گردد:

۱- در صورت مشاهده‌ی این نوع عیب در شیرها، علت آن خرابی واشر یا مغزی شیر است که باید نسبت به تعویض آن‌ها اقدام شود.





۱- شیر فلکه‌ی اصلی آب ساختمان را می‌بندند (شکل ۲-۶۰).



شکل ۲-۶۰- بستن شیر فلکه‌ی اصلی آب ساختمان

۲- پس از تخلیه‌ی آب درون لوله‌ها از پایین‌ترین شیر شبکه‌ی لوله‌کشی (بعد از شیر فلکه‌ی اصلی ساختمان) در صورتی که کله شیر فاقد پیچ اتصال باشد، کله شیر را به عقب کشیده و به وسیله‌ی چکش چوبی، لاستیکی یا شیشه‌ای به آن ضربه می‌زنند تا کلگی از مغزی شیر جدا شود (شکل ۲-۶۱).



شکل ۲-۶۱

۳- پس از جداشدن کله شیر از مغزی، به وسیله‌ی آچارفرانسه‌ی مناسب، مغزی را در خلاف جهت عقربه‌های ساعت گردانده و آن را از تنه‌ی شیر جدا می‌کنند (شکل ۲-۶۲).



شکل ۲-۶۲



شکل ۲-۶۳- تعویض واشر

۴- در صورت خراب بودن واشر، پس از بازکردن پیچ یا مهره‌ی نگه‌دارنده‌ی روی آن، نسبت به تعویض واشر اقدام می‌نمایند (شکل ۲-۶۳).



شکل ۲-۶۴- شیر تراش

۵- در صورت خراب یا زخمی شدن (خس‌دار شدن) کف شیر به وسیله‌ی ابزاری به نام شیر تراش (فرز کف تراش) نسبت به سایش و صاف نمودن کف شیر اقدام می‌گردد. شیر تراش‌ها دارای فرزها و سرده‌های متفاوت بوده که برای کارکردن بر روی شیرهایی با قطرهای نامی مختلف طراحی شده‌اند (شکل ۲-۶۴).



شکل ۲-۶۵

برای استفاده از شیر تراش، پس از انتخاب فرز و سرده‌ی متناسب با شیر مورد نظر، فرز را در محل خود می‌بندند (شکل ۲-۶۵).



در مرحله ی بعد، پس از جداسازی کله شیر و بازکردن مغزی از آن، فرز شیر تراش در داخل شیر قرار داده می شود (شکل ۲-۶۶).



شکل ۲-۶۶

برای تماس فرز با کف شیر، پس از تماس فرز با محل موردنظر، سردنده را به پایین فشار می دهند تا فنر میانی جمع شود و سردنده در محل نصب مغزی بسته شود (شکل ۲-۶۷).

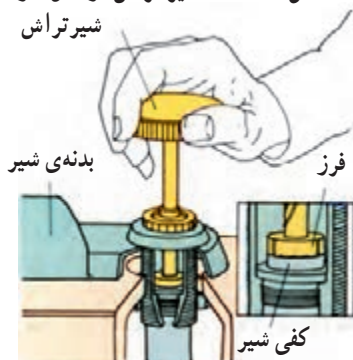


شکل ۲-۶۷

در مرحله ی آخر برای کف سایی کف شیر، دسته ی شیر تراش را با توجه به عمق شیار ایجاد شده، ضمن فشار آوردن محور شیر تراش به پایین چندین بار در جهت عقربه های ساعت می گردانند (شکل ۲-۶۸).



شکل ۲-۶۸- شیر تراش در حال کار  
شیر تراش



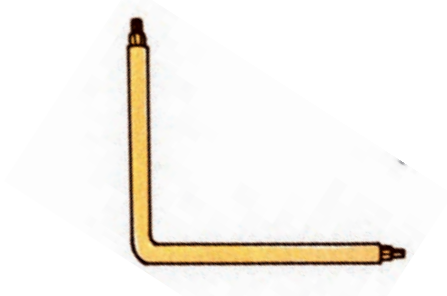
شکل ۲-۶۹- طرز استفاده از شیر تراش

با ادامه ی گردش محور شیر تراش، به تدریج مقداری براده از سطح کف شیر برداشته شده و سطح آن صاف می شود. برای جلوگیری از سایش بیشتر کف شیر باید هر از گاهی شیر تراش را از تنه ی شیر باز کرده و سطح تراشیده شده را بازدید نمود (شکل ۲-۶۹).



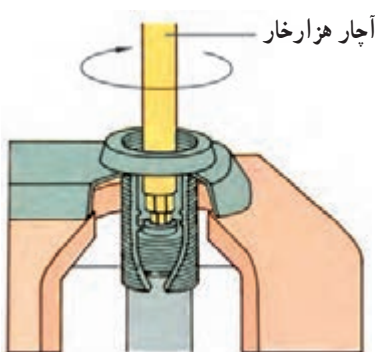
شکل ۲-۷۰- آچار هزارخار

در صورت خرابی بیش از حد کف شیر، باید کفی شیر را از تنه‌ی شیر باز کرده و نسبت به تعویض آن اقدام نمود. در شکل ۲-۷۰ نحوه‌ی بازکردن نشیمنگاه از تنه‌ی شیر به وسیله‌ی آچار هزارخار مشاهده می‌شود.



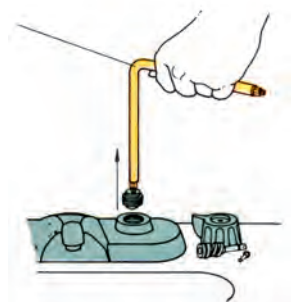
شکل ۲-۷۱- الف - آچار هزارخار L شکل

در شکل ۲-۷۱- الف نوع دیگری از آچارهای هزارخار مشاهده می‌شود.



شکل ۲-۷۱- ب - جهت بازکردن نشیمنگاه از شیر مخلوط

در شکل ۲-۷۱- ب جهت صحیح بازکردن کفی از تنه‌ی شیر به وسیله‌ی آچار هزارخار نشان داده شده است.



شکل ۲-۷۲- خارج کردن نشیمنگاه از شیر مخلوط. مراحل بازکردن نشیمنگاه از شیر مخلوط

۶- پس از تعویض کف شیر و رفع عیب شیر، ابتدا مغزی را به شیر بسته و پس از جازدن کله شیر بر روی مغزی، پیچ اتصال را بر روی آن می‌بندند و در خاتمه شیر اصلی آب ساختمان را باز می‌کنند (شکل ۲-۷۲).

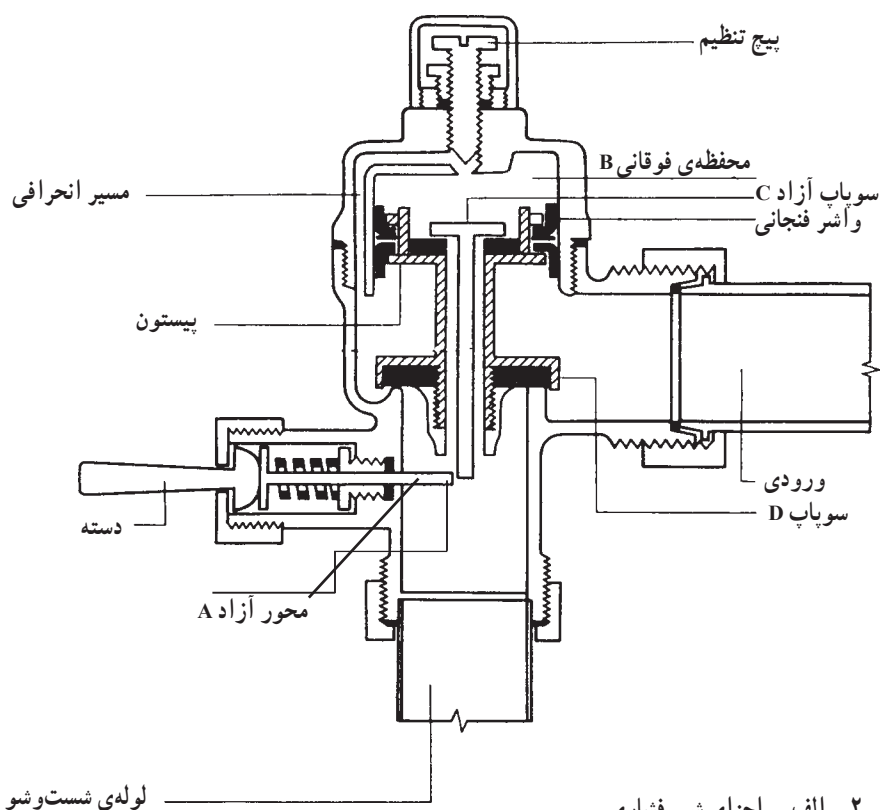




شکل ۲-۷۳ شیر فشاری (فلاش والو)

۲-۲-۵ شیر فشاری (فلاش والو): شیری است که هر بار با فرمان دست، مقدار معینی آب به منظور شست و شو، وارد لوازم بهداشتی کند و با فشار آب یا مکانیسم دیگری به طور خودکار بسته شود (شکل ۲-۷۳).

عمل شست و شو با این شیر به سرعت انجام می شود و در مقایسه با مخازن فشاری از فضا و حجم آب کمتری استفاده می کند. یعنی در هر زمان تخلیه حدود ۶-۱۰ لیتر آب را تخلیه کرده و پس از ۱۰ ثانیه دوباره می تواند مورد استفاده قرار گیرد، در شکل ۲-۷۴ اجزای یک نوع شیر فشاری نشان داده شده است، این نوع شیر به ترتیب زیر عمل می کند:

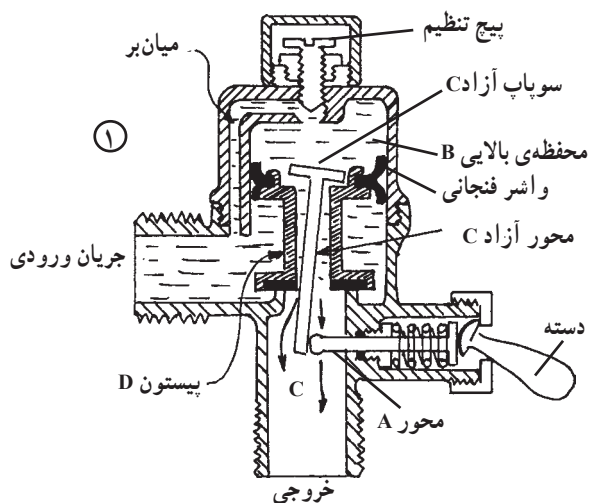


شکل ۲-۷۴ الف - اجزای شیر فشاری



شکل ۲-۷۴- ب

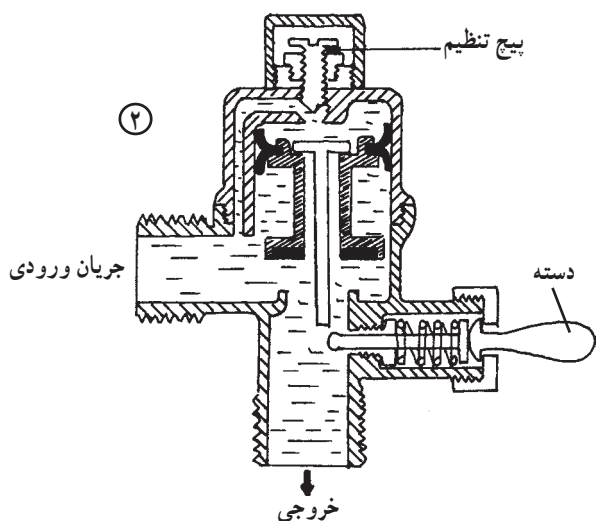
۱- با فشار دادن دسته‌ی شیر، محور آزاد و سوپاپ C یک بر شده و آب از محفظه‌ی بالایی B از طریق لوله‌ی شست‌وشو به سرعت خارج می‌شود و فشار محفظه‌ی بالایی B کم می‌شود. فشار آب از طریق لوله‌ی ورودی، پیستون D را از نشیمنگاه خود بلند می‌کند (شکل ۲-۷۵).



شکل ۲-۷۵- مرحله‌ی اول، فشار دادن دسته به پایین و یک برداشتن سوپاپ C و هدایت آب به داخل کاسه توالت

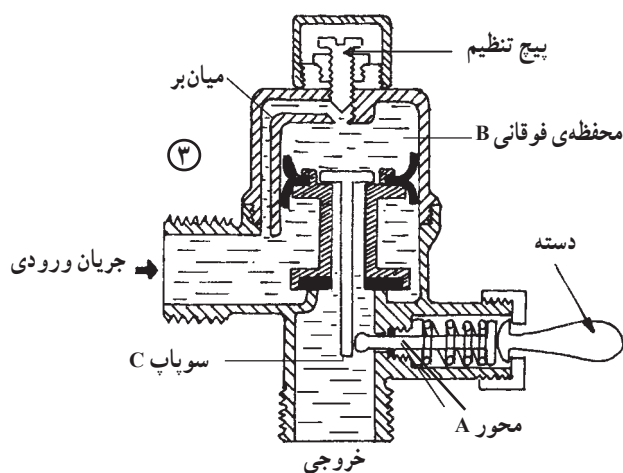


۲- وقتی پیستون D به بالای محفظه می‌رسد، مسیر خروج آب کاملاً باز می‌شود و آب به داخل کاسه توالت جریان می‌یابد (شکل ۲-۷۶).



شکل ۲-۷۶- مرحله دوم بالا رفتن پیستون D و سرریز آب از شیر فشاری به کاسه توالت

۳- پس از چند ثانیه با توجه به پیچ تنظیم، آب از مسیر میان بُر عبور کرده و محفظه‌ی B را پر می‌کند و فشارهای رو به بالا و رو به پایین اعمال شده بر روی پیستون D، متعادل شده و پیستون D به طور تدریجی تحت تأثیر وزن خود پایین می‌آید (شکل ۲-۷۷).



شکل ۲-۷۷- مرحله‌ی قطع سرریز آب به کاسه توالت



شکل ۲-۷۸- زمان تخلیه‌ی آب از طریق شیر فشاری به داخل کاسه توالت

مقدار آبی که از طریق لوله‌ی سرریز به کاسه توالت تخلیه می‌شود به زمانی بستگی دارد که محفظه‌ی بالایی B از طریق مسیر میان بُر پر از آب می‌شود. به وسیله‌ی پیچ تنظیم می‌توان زمان و مقدار آب تخلیه شده از سوپاپ را کنترل نمود (شکل ۲-۷۸).



– شیر فلکه‌ی کشویی (شکل ۲-۷۹).



شکل ۲-۷۹

– شیر فلکه‌ی کف فلزی یا واشری (شکل ۲-۸۰).



شکل ۲-۸۰

– شیر فلکه‌ی یک طرفه یا خودکار (شکل ۲-۸۱).



شکل ۲-۸۱





– شیر تنظیم فشار یا شیر فشار شکن (شکل ۲-۸۲).



الف – شیر اطمینان فشاری      ب – شیر فشار شکن

شکل ۲-۸۲

### ۲-۳ – شیرهای مسیر

برای قطع و وصل جریان آب تنظیم، دی و فشار استفاده می شوند و عموماً در مسیر جریان آب نصب می شوند.

#### ۲-۳-۱ – شیر فلکه‌ی کشویی: از این شیر فقط برای

قطع و وصل جریان سیال در مسیر استفاده می شود. این شیرها باید در حالت کاملاً باز یا کاملاً بسته مورد استفاده قرار گیرند. مورد استفاده‌ی این نوع شیر فلکه‌ها بیشتر در لوله‌ی اصلی آب ساختمان (بعد از کنتور)، مخازن آب گرم، مخازن ذخیره، تهویه‌ی مطبوع و ... می باشد (شکل ۲-۸۳).



شکل ۲-۸۳ – مورد استفاده‌ی شیر فلکه در تهویه‌ی مطبوع



شکل ۸۴-۲

جنس شیر فلکه‌ها تا قطر اسمی ۴" (۱۰۰ میلی‌متر)، برنجی یا برتزی (شکل ۸۴-۲) و در اندازه‌های بالاتر از ۴" از چدن است (شکل ۸۵-۲). برای استفاده از این نوع شیر در شبکه به دلیل فلنجی بودن بدنه، آن را با استفاده از واشر آب‌بندی و تعدادی پیچ و مهره به فلنج قرینه‌ی متصل به لوله، وصل می‌کنند.



شکل ۸۵-۲



شکل ۸۶-۲

قسمت‌های اصلی شیر فلکه‌ی کشویی عبارت‌است از :  
فلکه، میله، دیسک (GATE) و بدنه (شکل ۸۶-۲).

**طرز کار :** اگر فلکه‌ی شیر را در جهت عقربه‌های ساعت تا آخر بگردانیم، صفحه‌ی کشویی گوه مانند در نشیمنگاه خود قرار می‌گیرد، شیر بسته می‌شود و جریان سیال را قطع می‌کند؛ و هرگاه برعکس، فلکه‌ی شیر در خلاف جهت عقربه‌های ساعت گردانده شود، صفحه‌ی کشویی از نشیمنگاه خارج شده و شیر باز می‌شود (جریان سیال برقرار می‌شود).



## ۲-۳-۲ شیر فلکه‌ی کف فلزی (واشری) (GLOBE VALVES)

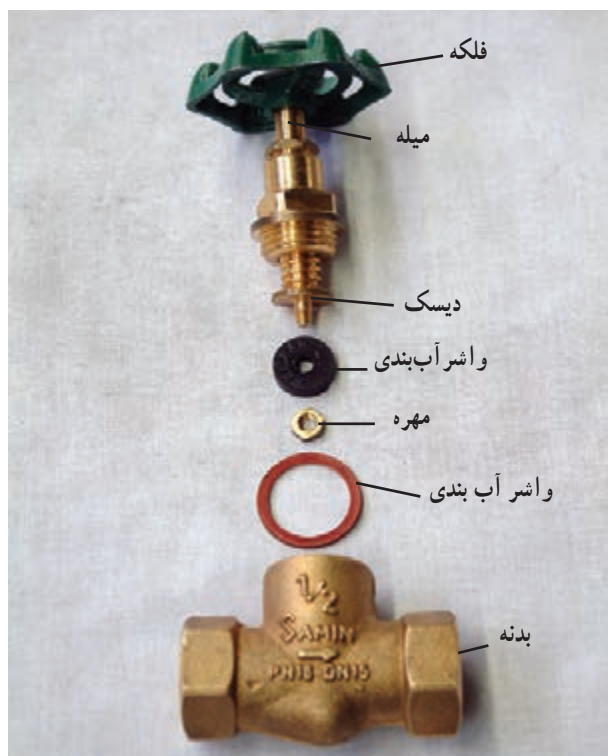
این شیر می‌تواند جریان سیال را در مسیر قطع و وصل نماید و به دلیل نوع ساختمان داخلی آن، برای تنظیم دبی آب مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در موقع نصب شیرهای کف فلزی باید توجه نمود که جهت جریان آب در همان جهت مشخص شده (فلش) بر روی شیر باشد (شکل ۲-۸۷).

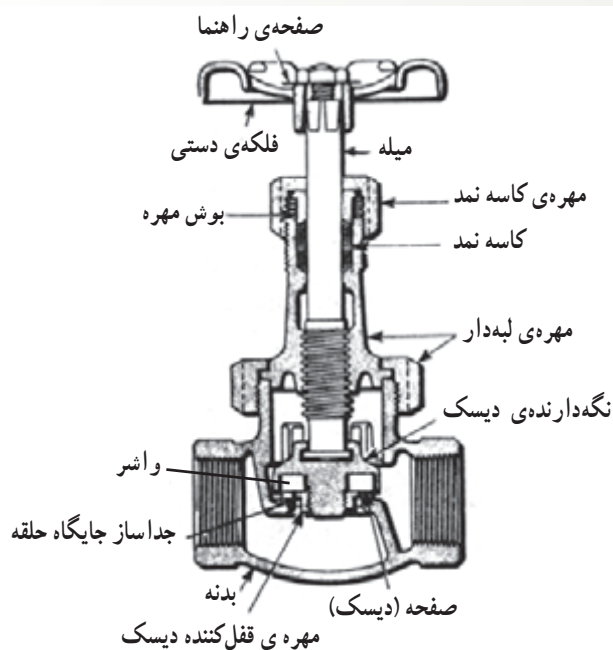


شکل ۲-۸۷ شیر فلکه واشری

این جهت به شکلی است که سیال از سطح زیری دیسک وارد و از سطح رویی آن از شیر خارج می‌شود. بعضی از شیرهای کف فلزی در قسمت دیسک، دارای یک واشر لاستیکی می‌باشند و بعضی دارای دیسک و کفی مخروطی هستند. در شکل ۲-۸۸ باز شده‌ی یک نوع شیر فلکه‌ی واشری مشاهده می‌شود.



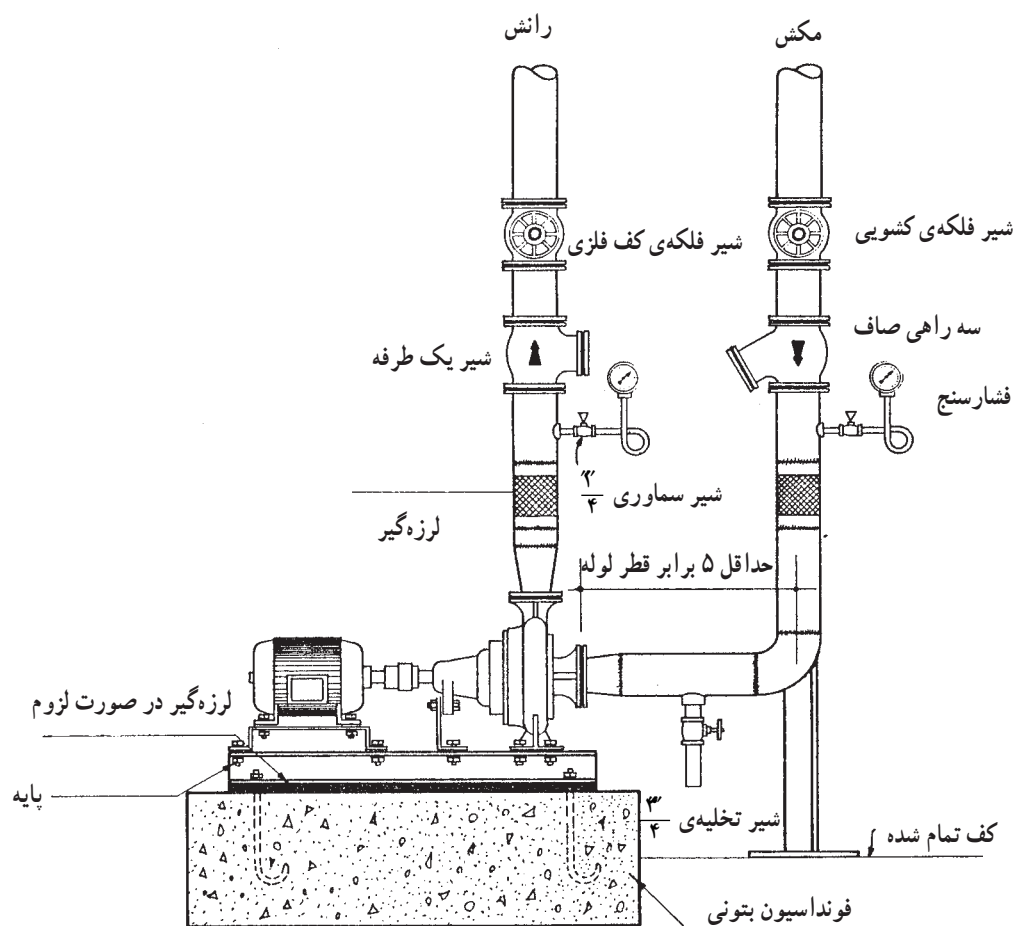
شکل ۲-۸۸ شیر فلکه‌ی واشری



شکل ۸۹-۲- برش شیر واشری

شیر فلکه‌های کف‌فلزی (واشری) شامل قسمت‌های اصلی، فلکه، میله، دیسک، واشر، کفی و بدنه است (شکل ۸۹-۲). هرگاه فلکه‌ی شیر در جهت عقربه‌های ساعت گردانده شود، با نزدیک شدن دیسک به کف شیر، مقاومت در مقابل جریان افزایش یافته و مقدار دبی کم می‌شود و اگر محور شیر را تا انتهای آن در جهت عقربه‌های ساعت بگردانیم مسیر شیر کاملاً بسته می‌شود. در صورت گرداندن فلکه‌ی شیر در خلاف جهت عقربه‌های ساعت، مقدار دبی مدار افزایش می‌یابد و اگر محور شیر را تا انتها در خلاف جهت عقربه‌های ساعت بگردانیم، مسیر جریان کاملاً باز می‌شود.

یکی از موارد استفاده‌ی شیرهای کف‌فلزی بر روی لوله رانش پمپ‌های گریز از مرکز است که به وسیله‌ی آن، مقدار افت فشار مدار و دبی پمپ را می‌توان تنظیم کرد (شکل ۹۰-۲). محل نصب شیر فلکه‌ی کف‌فلزی را در مسیر رانش پمپ زمینی نشان می‌دهد.



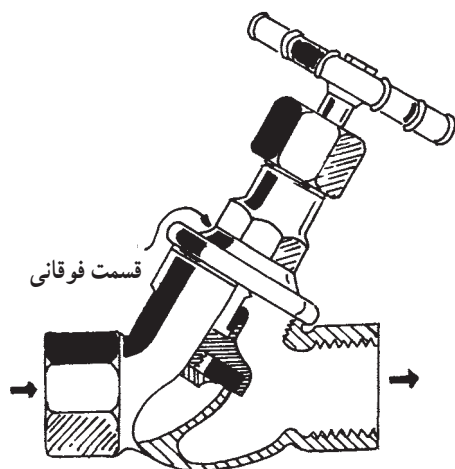
شکل ۹۰-۲- محل نصب شیر فلکه‌ی کف‌فلزی



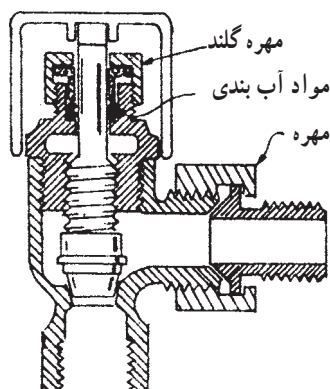


شکل ۲-۹۱- الف - شیر کف فلزی زاویه‌ای (تخلیه)

شیرهای کف فلزی در دو نوع ساده و زاویه‌ای تولید و به بازار عرضه می‌شوند. در شکل ۲-۹۱ یک شیر کف فلزی زاویه‌ای و اجزای آن نشان داده شده است.



شکل ۲-۹۱- ب - شیر فلکه‌ای کف فلزی زاویه‌ای



شکل ۲-۹۲- شیر فلکه‌ای بشقابی زاویه‌ای

شیر رادیاتور یک نوع شیر کف فلزی زاویه‌ای است که برای تنظیم مقدار دبی آب جریانی در رادیاتورهای مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۲-۹۲).



شکل ۲-۹۳

نکات ایمنی: در موقع نصب شیر فلکه و اجزای آن باید از آچاری با دهانه‌ی بدون آج (آچار فرانسه) و مناسب استفاده شود (شکل ۲-۹۳). باید دقت نمود که در موقع نصب شیر فلکه، از سفت کردن بیش از حد آن پرهیز شود. در صورت بی‌توجهی به آن دنده‌ی شیر فلکه هرز شده یا بدنه‌ی شیر دچار شکستگی می‌شود و گاهی باعث جمع شدن ریل گوه مانند (دروازه) شیر فلکه می‌گردد که در این حالت، دیسک شیر فلکه قادر به حرکت در ریل نبوده و جریان آب قطع نمی‌گردد.



شکل ۲-۹۴- الف - گرداندن فلکه

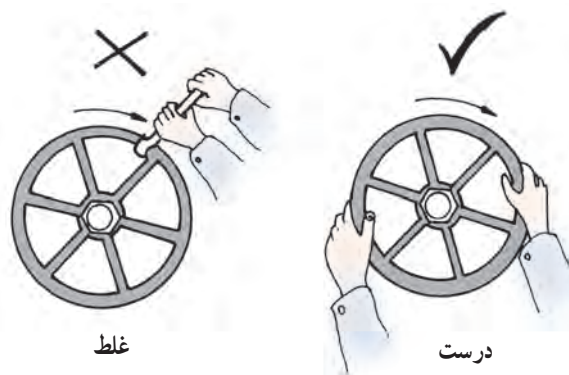
بعضی اوقات به دلیل قرار گرفتن مواد خارجی نظیر شن، ذرات و براده‌های فلزی (پلیسه)، تفاله‌های جوش و یا رسوب جرم در محل نشیمنگاه، این شیر مدار را به‌طور کامل قطع نمی‌کند و لازم است پس از قطع جریان سیال مدار، شیر را از محل گلوبی باز کرده و پس از برطرف نمودن عیب، مجدداً آن را جمع نموده. در مورد شیر فلکه‌های کشویی باید توجه نمود که، در موقع باز و بسته کردن قسمت فوقانی از تنه‌ی شیر، فلکه نیز همزمان با قسمت فوقانی آن گردانده شود که در غیر این صورت میله از قسمت رزوه‌ی آن شکسته شده و دیسک در نشیمنگاه شیر گیر می‌کند و شیر معیوب می‌شود (شکل ۲-۹۴).



شکل ۲-۹۴- ب - گرداندن قسمت فوقانی شیر فلکه



قطر فلکه‌ی هر نوع شیر به اندازه‌ای طراحی و ساخته شده که بتواند گشتاور لازم را برای بستن کامل شیر ایجاد کند. بنابراین به کار انداختن آچار بر روی فلکه‌ی شیر که مدار را به خوبی قطع نمی‌کند عمل درستی نبوده و شیر فلکه معیوب می‌شود (شکل ۲-۹۵).



شکل ۲-۹۵- طریقه‌ی بستن صحیح شیر فلکه



شکل ۲-۹۶- شیر یک طرفه‌ی سوپاپی

### ۲-۳-۳- شیر یک طرفه یا خودکار (CHECK

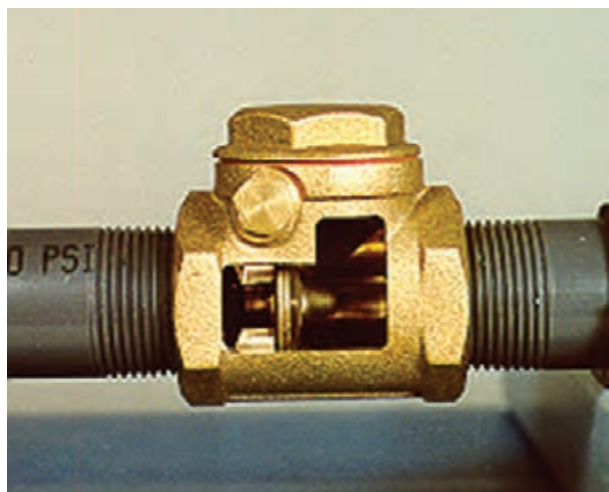
VALVE): این شیر از برگشت جریان سیال در لوله جلوگیری می‌کند. معمولاً بر روی بدنه‌ی شیر یک طرفه، جهت عبور آب با علامت فلش مشخص گردیده است که در هنگام نصب باید به آن توجه نمود. شیرهای یک طرفه در دو نوع سوپاپی<sup>۱</sup> (شکل ۲-۹۶) و دریچه‌ای (بادبزن) (شکل ۲-۹۷) ساخته می‌شود.

امتداد جریان آب در داخل شیر یک طرفه‌ی دریچه‌ای، مستقیم و مقاومت شیر در مقابل عبور آب کم است.

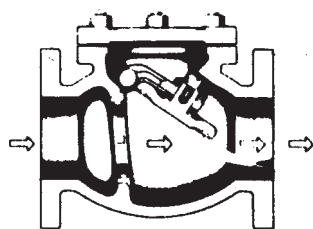


شکل ۲-۹۷- شیر یک طرفه‌ی دریچه‌ای

۱- شیر یک طرفه‌ی سوپاپی فنردار با دریچه‌ی آب‌بند، وقتی بسته شود، هیچ جریان معکوس یا نشت آب نمی‌تواند از آن عبور کند و به داخل شبکه‌ی لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی وارد شود.



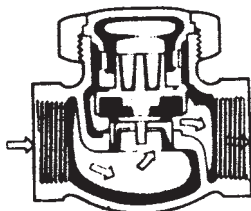
شکل ۲-۹۸- الف - شیر یک طرفه‌ی دریچه‌ای یا بادبزی



شکل ۲-۹۸- ب - شیر یک طرفه‌ی بادبزی



شکل ۲-۹۹



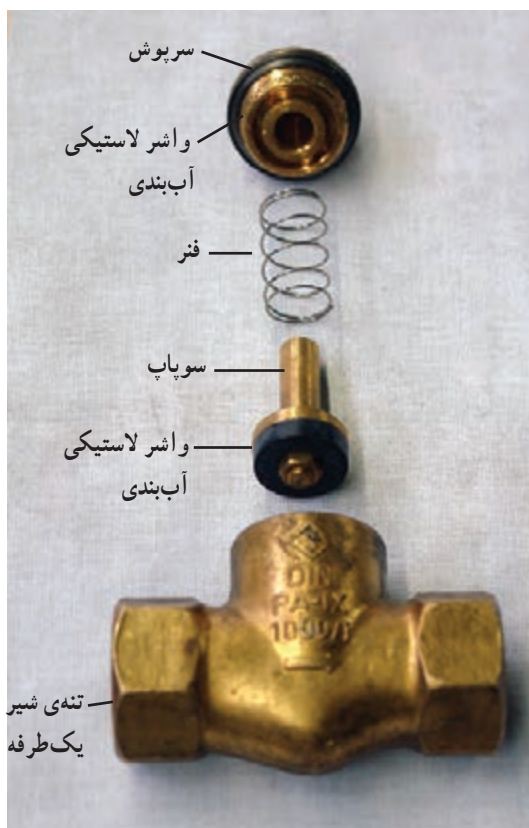
شکل ۲-۱۰۰ - شیر یک طرفه‌ی سوپایی

شکل ۲-۹۸ عکس برش خورده و اجزای داخل شیر یک طرفه‌ی نوع دریچه‌ای را نشان می‌دهد. این نوع شیر را باید بعد از کنترل آب یا قبل از ورود آب سرد به مخازن آب گرم و مخزن‌های ذخیره و ... نصب نمود.

جنس شیرهای یک طرفه، در اندازه‌های کوچک، برنجی و در اندازه‌های بزرگ از چدن می‌باشد. در بالای شیرهای یک طرفه یک درپوش قرار دارد که در موقع تعمیرات با باز کردن درپوش می‌توان شیر را تعمیر کرد. شکل ۲-۹۹ محل نصب شیر یک طرفه‌ی دریچه‌ای را نشان می‌دهد.

آب در عبور از شیر یک طرفه‌ی سوپایی دو مرتبه تغییر امتداد می‌دهد و به همین دلیل، افت فشار آب در این شیر زیاد است (شکل ۲-۱۰۰).





شکل ۱۰۱-۲ اجزای شیر یک طرفه سوپاپی

از شیر یک طرفه سوپاپی اغلب در شبکه و تأسیسات بخار استفاده می‌شود. در شکل ۱۰۱-۲ اجزای یک شیر یک طرفه سوپاپی نشان داده شده است.

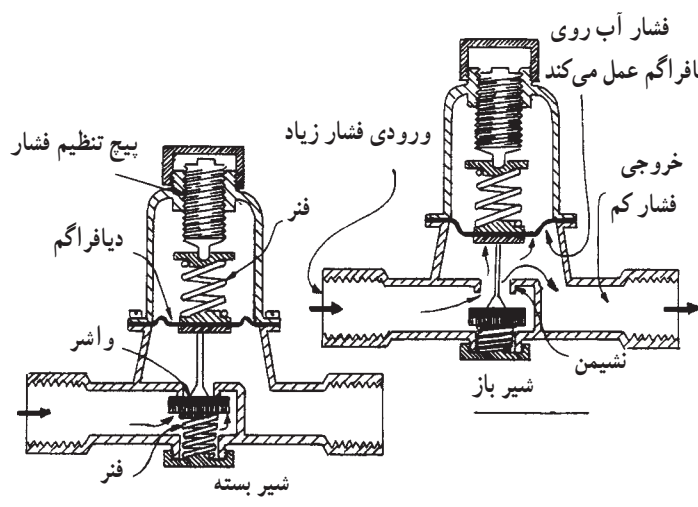


شکل ۱۰۲-۲ شیر فشار شکن

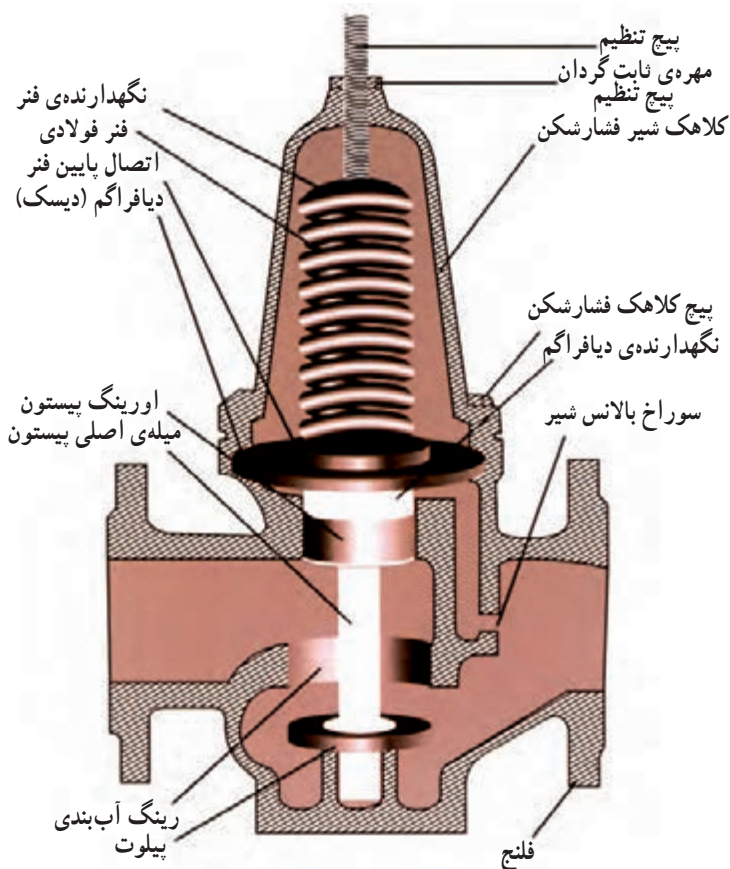
۴-۳-۲ شیر فشار شکن یا شیر تنظیم کننده فشار (PRESSURE REDUCING VALVE): از این شیر همان طور که از اسمش پیداست برای تنظیم فشار آب شبکه در نقاطی که فشار آب بیش از حد لازم باشد استفاده می‌شود. هرگاه از این شیر برای کاهش فشار شبکه‌ی مصرف داخل ساختمان استفاده شود آن را بعد از کنتور آب نصب می‌کنند تا فشار آب شهر با فشار شبکه‌ی داخلی ساختمان تنظیم شود (شکل ۱۰۲-۲).



معمولاً برای جلوگیری از ورود مواد خارجی مثل شن، ذرات و براده‌های آهن، زنگ لوله و هرگونه جرمی به داخل شیر که موجب اختلال در عملکرد شیر می‌شود، در محل ورودی آب به داخل شیر یک فیلتر یا صافی مناسب نصب شده و هر از گاهی ضمن بازدید فیلتر را تمیز می‌کنند. در شکل ۱۰۳-۲ برشی از شیر و اجزای آن و نیز طرز کار شیر فشارشکن مشاهده می‌شود.



شکل ۱۰۳-۲- الف - اجزاء و عملکرد شیر فشارشکن



شکل ۱۰۳-۲- ب - یک شیر فشارشکن برش خورده



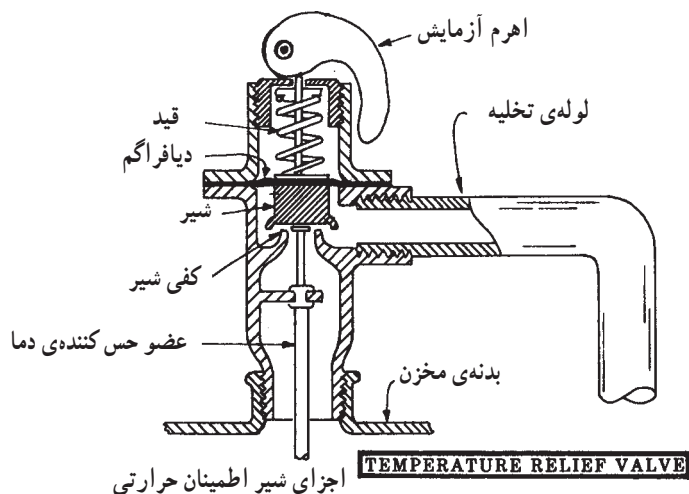
## ۲-۴- شیرهای ایمنی

این شیرها به منظور ایجاد ایمنی و کنترل کارکرد دستگاه‌ها در تأسیسات لوله‌کشی آب‌رسانی و گرمایی ساختمان کاربرد دارند. در ادامه به شرح دو نوع از آن‌ها یعنی شیر اطمینان و شیر کنترل سطح (شناور) پرداخته می‌شود.

۲-۴-۱- شیر ایمنی یا شیر اطمینان: شیرهای اطمینان معمولاً بر روی مخازن آب گرم دیگ‌های بخار، مبدل‌های حرارتی، مخازن تحت فشار، ایستگاه‌های تقلیل فشار و ... نصب می‌شوند (شکل ۲-۱۰۴).



شکل ۲-۱۰۴- نصب شیر اطمینان بر روی آب گرمکن مخزنی



شکل ۲-۱۰۵- شکل برش خورده‌ی شیر اطمینان

هرگاه فشار سیال یا دمای آن از حد تنظیم شده بالاتر رود، سوپاپ شیر اطمینان بالارفته و مسیر شیر را باز می‌کند، در نتیجه مقداری بخار یا آب از شیر خارج شده و در صورت کاهش فشار یا دما، سوپاپ شیر پایین آمده و مسیر شیر را می‌بندد و دیگر آب از مخزن خارج نمی‌شود در شکل ۲-۱۰۵ برش خورده‌ی شیر اطمینان مشاهده می‌شود.



شکل ۱۰۶-۲ شیر اطمینان حساس در برابر فشار

بعضی از شیرهای اطمینان در برابر فشار<sup>۱</sup> حساس هستند یعنی با افزایش فشار عمل می کنند (شکل ۱۰۶-۲). انتخاب شیرهای اطمینان فشاری معمولاً براساس مقدار فشار مخازن تحت فشار انتخاب می شود. مشخصات شیر معمولاً بر روی پلاک نصب شده بر روی شیر نوشته می شود.



شکل ۱۰۷-۲

بعضی از شیرهای اطمینان نیز در برابر دما<sup>۲</sup> حساس اند، یعنی با افزایش دما عمل می کنند (شکل ۱۰۷-۲). انتخاب شیرهای اطمینان حرارتی نیز براساس حداکثر دمای مخازن آب گرم و دیگ های حرارت مرکزی می باشد و مقدار آن بر روی پلاک شیر نوشته شده است.

۱- شیری است که در فشار معینی (۱۲ اتمسفر) باز شود و آب را خارج کند.

۲- شیری است که در دمای معینی (۹۶ درجه ی سانتی گراد) باز شود آب را خارج کند.





برخی از شیرهای اطمینان هم در برابر فشار<sup>۱</sup> و هم در برابر دما حساس اند؛ مانند شیر اطمینان نشان داده شده در (شکل ۲-۱۰۸).



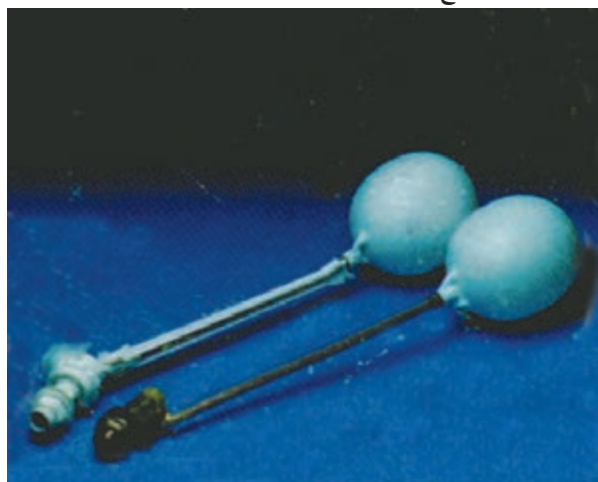
شکل ۲-۱۰۸- شیر اطمینان فشاری و حرارتی

از شیرهای اطمینان حساس در برابر فشار و دما (شکل ۲-۱۰۹) اغلب در مخازن آب گرم مصرفی و شیر اطمینان حساس در برابر فشار در بعضی از مخازن تحت فشار، ایستگاه‌های تقلیل فشار و ... استفاده می‌شود.



شکل ۲-۱۰۹- شیر اطمینان فشاری - حرارتی

برای آزمایش شیر اطمینان فشاری و حرارتی، دسته را بالا بگیرید تا آب از آن خارج شود.

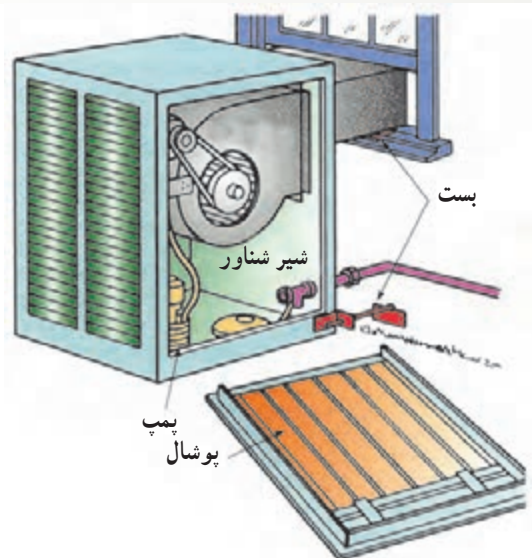


شکل ۲-۱۱۰

## ۲-۴-۲- شیر کنترل سطح (شناور) (FLOAT

VALVE): از این شیر برای تنظیم سطح مایع در مخازن استفاده می‌شود (شکل ۲-۱۱۰).

۱- شیری است ترکیبی که هم‌زمان از دما یا فشار آب داخل شبکه‌ی لوله‌کشی یا مخزن آب فرمان گرفته و باز می‌شود و آب را خارج می‌کند.



شکل ۱۱۱-۲



شکل ۱۱۲-۲ شیر شناور با گوی پلاستیکی (مخزن فشاری)



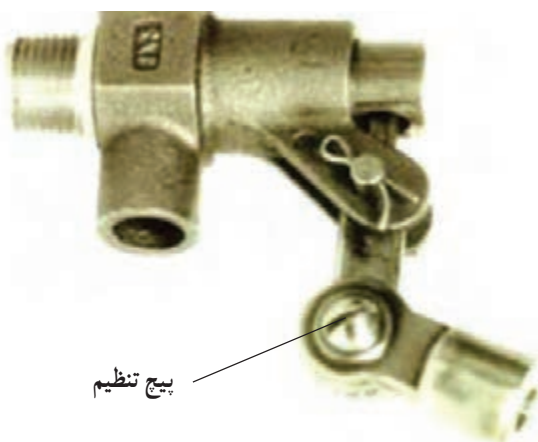
شکل ۱۱۳-۲ اجزای شیر شناور

از موارد استفاده‌ی این شیر، استفاده از آن در کولرهای آبی (شکل ۱۱۱-۲)، مخزن فشاری توالی (فلاش تانک)، مخزن ذخیره‌ی آب و سیستم‌های حرارت مرکزی و تهویه‌ی مطبوع می‌باشد.

**طرز کار:** عمل کرد شیر کنترل شناور به این صورت است که هرگاه سطح آب در منبع مورد نظر پایین باشد، گوی شناور متصل به شیر پایین قرار گرفته در نتیجه مسیر شیر باز می‌شود و آب داخل منبع می‌گردد. برعکس، با بالا آمدن سطح آب، شناور نیز که دارای یک گوی توخالی معمولی مسی یا پلاستیکی (شکل ۱۱۲-۲) است بالا می‌آید و اهرم متصل به این گوی، به طور تدریجی شیر را می‌بندد، لذا دبی خروجی از شیر نیز مرتباً کم می‌شود تا زمانی که سطح آب داخل منبع به سطح تنظیم شده‌ی قبلی برسد، در این حال جریان آب قطع خواهد شد. در شکل ۱۱۳-۲ اجزای شیر شناور و در شکل ۱۱۴-۲ کاربرد شیر شناور در مخزن فشاری مشاهده می‌شود.

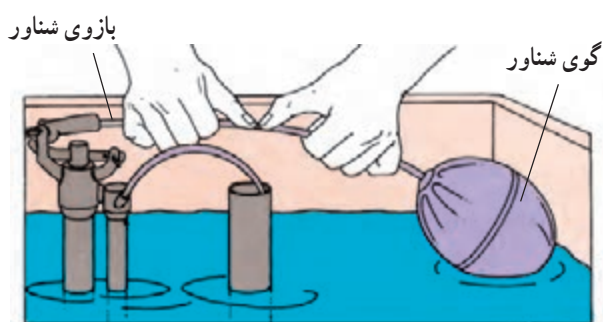


شکل ۱۱۴-۲



شکل ۲-۱۱۵- بدنه‌ی یک شیر شناور

شیرهای شناور معمولاً دارای یک پیچ تنظیم در بدنه‌ی شیر برای تنظیم و کنترل نمودن سطح آب در منبع می‌باشند تا بتوانند از سرریز آب از آن جلوگیری نمایند (شکل ۲-۱۱۵).

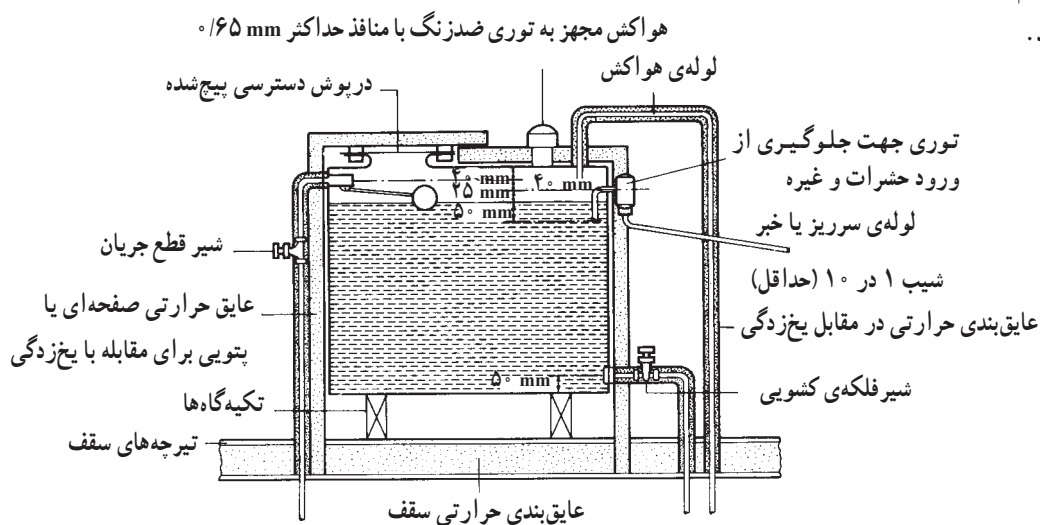


شکل ۲-۱۱۶

در صورتی که شیر شناور فاقد پیچ تنظیم باشد، با خم نمودن بازوی متصل به شیر و گوی شناور به پایین، می‌توان سطح آب را در منبع پایین آورد (شکل ۲-۱۱۶).

برای نصب، تعمیر یا تعویض شناور باید در مسیر لوله‌ی تغذیه‌ی متصل به شیر شناور یک شیر فلکه‌ی کشویی نصب نمود (شکل ۲-۱۱۷).

بهترین زمان برای تنظیم نمودن شیر شناور معمولاً شب است زیرا شب‌ها به دلیل عدم مصرف آب، شبکه‌ی لوله‌کشی دارای حداکثر فشار می‌باشد.



شکل ۲-۱۱۷



## ۵-۲- اصول نصب شیرها

برای نصب صحیح و اصولی شیرها، توجه به مقررات و آیین‌نامه‌های مربوط به شیرها از جمله مبحث شانزدهم مقررات ملی ساختمانی ایران و نشریه‌ی شماره‌ی ۱۲۸,۲ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی از اهمیت خاصی برخوردار است. بعضی از مواردی که در زیر به عنوان اصول نصب شیرها آمده است از دو منبع فوق الذکر گرفته شده است:

۱- قبل از اقدام به نصب شیرها، باید شیر فلکه‌ی آب اصلی ساختمان بسته شود (شکل ۱۱۸-۲).



شکل ۱۱۸-۲

۲- برای نصب شیرها باید به اندازه‌ای از مواد آب‌بندی استفاده نمود که بتواند سردنده‌ی شیر را بپوشاند و عمل آب‌بندی به درستی انجام شود (شکل ۱۱۹-۲).



شکل ۱۱۹-۲

۳- برای نصب کلیه‌ی شیرهایی که قسمت آچارگیرشان چند وجهی است، به خصوص شیرهای کُرْمه، باید از آچار مناسبی که فک‌های آن فاقد آج یا شیار (آچار فرانسه) باشد استفاده شود (شکل ۱۲۰-۲).

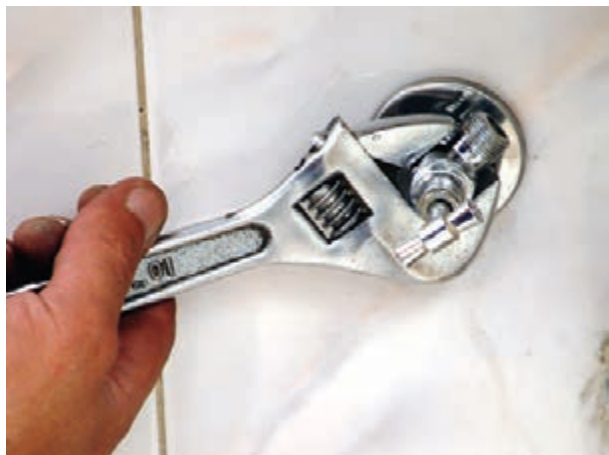


شکل ۱۲۰-۲- نمای ظاهری یک آچار فرانسه





۴- برای سفت کردن شیرها باید آچار را با قسمت آچارگیر شیر درگیر نمود (شکل ۲-۱۲۱) و برای جلوگیری از خرابی قسمت آچارگیر شیرها باید دهانه‌ی آچار کاملاً به قسمت آچارگیر شیر محکم شده باشد.

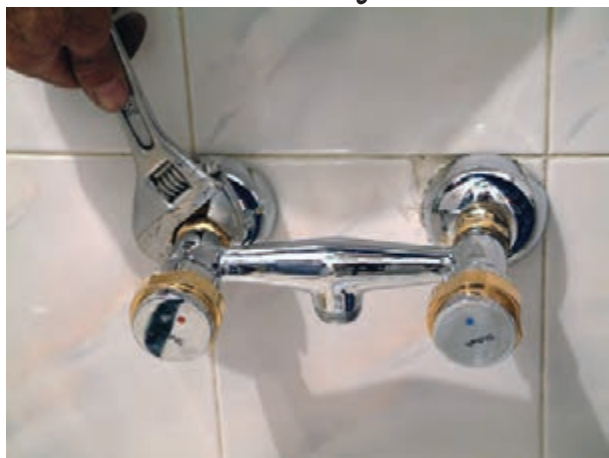


شکل ۲-۱۲۱

۵- برای نصب شیرهای مخلوط باید مهره‌های شیر مخلوط را هم‌زمان و به‌طور متناوب سفت نمود. (یک دنده مهره‌ی سمت راست و یک دنده‌ی مهره‌ی سمت چپ و ...) (شکل ۲-۱۲۲).



شکل ۲-۱۲۲ الف

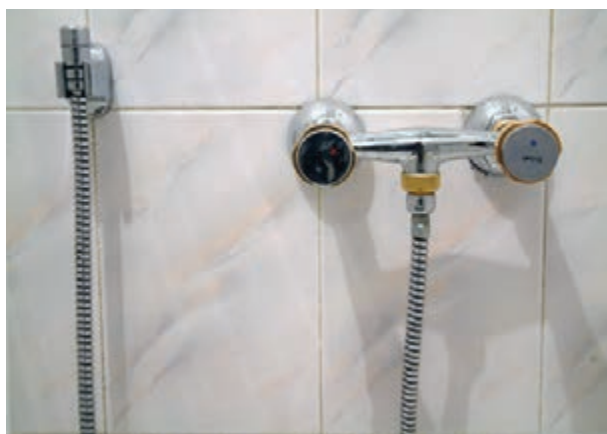


شکل ۲-۱۲۲ ب



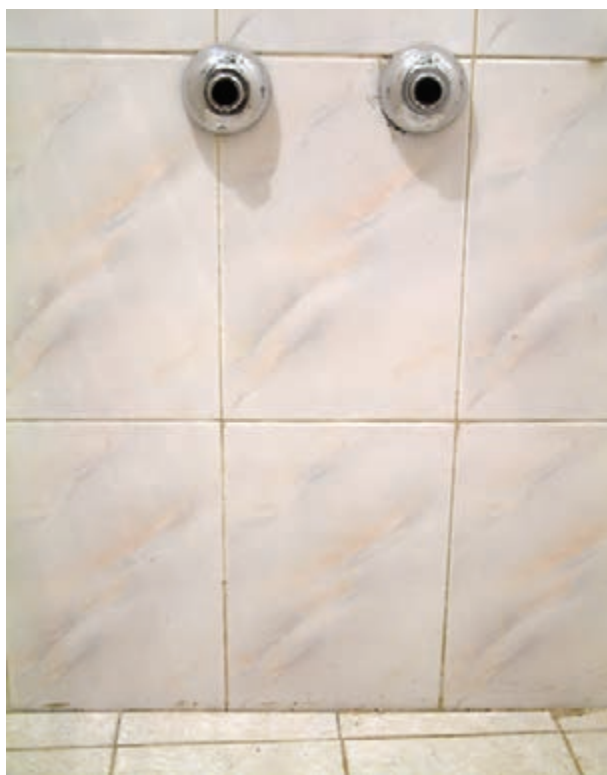
شکل ۲-۱۲۳

۶- شیر مخلوط باید به صورت صاف و تراز شده نصب شود (شکل ۲-۱۲۳).



شکل ۲-۱۲۴

۷- شیر مخلوط باید طوری نصب شود که شیر آب سرد، سمت راست و شیر آب گرم سمت چپ قرار گیرد. (شکل ۲-۱۲۴).



شکل ۲-۱۲۵

۸- کاسه‌های دنباله‌ی شیر مخلوط دیواری باید به نحوی سفت شوند تا کاملاً به دیوار بچسبند و شکستگی‌های کاشی اطراف زانو‌ها را بپوشانند (شکل ۲-۱۲۵).



شکل ۱۲۶-۲

۹- در اتصال مهره‌های  $\frac{3}{4}$  شیرهای مخلوط به

سردنده‌ی  $\frac{3}{4}$  دنباله‌ی شیر، نیاز به استفاده از مواد آب‌بندی مانند خمیر و کف یا نوار تفلون نیست. برای آب‌بندی کردن محل اتصال فقط از واشرهای لاستیکی استفاده می‌شود (شکل ۱۲۶-۲).



شکل ۱۲۷-۲

۱۰- برای اتصال لوله‌های آب سرد و آب گرم قرار گرفته

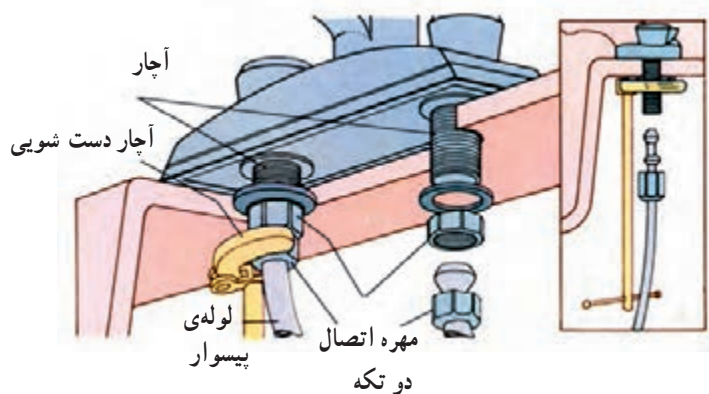
در پایین دست‌شویی یا ظرف‌شویی به شیر مخلوط توکاسه، باید از دو عدد شیر پیسوار و لوله‌ی پیسوار یا شیلنگ‌های دو سر مهره‌ی فشار قوی استفاده نمود (شکل ۱۲۷-۲).



۱۱- برای نصب شیر مخلوط توکاسه بر روی دست شویی و ظرف شویی و نیز اتصال مهره های لوله ی پیسوار یا مهره ی شیلنگ های فشار قوی به شیر مخلوط توکاسه می توان از آچار مخصوص نشان داده شده در شکل ۱۲۸-۲ استفاده نمود.



شکل ۱۲۸-۲- الف



شکل ۱۲۸-۲- ب- نحوه بستن شیلنگ و مهره در شکل نشان داده شده است.





۱۲- در موقع نصب مخزن فشاری یا شیر فشاری در توالت، برای جلوگیری از سقوط اشیاء در درون کاسه توالت و شکستگی آن، از یک تخته‌ی چوبی بر روی کاسه توالت می‌توان استفاده کرد (شکل ۱۲۹-۲).



شکل ۱۲۹-۲

۱۳- شیرهای قطع و وصل جریان، جهت جلوگیری از ایجاد ضربه قوچ باید از نوع تدریجی باشد. بنابراین شیرهای عمل سریع (دسته سماوری) در لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی کاربرد ندارد (شکل ۱۳۰-۲).



شکل ۱۳۰-۲ شیر فلکه‌ی تدریجی

۱۴- در لوله‌کشی آب سرد و گرم مصرفی، اتصال شیرهای برنجی، همه‌جا، از نوع دنده‌ای (شکل ۱۳۱-۲) یا لحیمی موئینگی<sup>۱</sup> و اتصال شیرهای چدنی از نوع فلنجی (فلنج متقابل پیچ و مهره) می‌باشد.



شکل ۱۳۱-۲ شیر با اتصال دنده‌ای

۱- در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم با لوله و فیتینگ مسی



شکل ۱۳۲-۲

۱۵- در نقطه‌ی خروج لوله از کنتور آب ساختمان و روی لوله‌ی اصلی توزیع آب آشامیدنی باید یک شیر قطع و وصل و یک شیر یک طرفه نصب شود<sup>۱</sup> (شکل ۱۳۲-۲).



شکل ۱۳۳-۲

۱۶- در نقطه‌ی ورود لوله‌ی آب به هر مخزن آب گرم یا ذخیره‌ی آب باید یک شیر قطع و وصل نصب شود<sup>۲</sup> (شکل ۱۳۳-۲).



شکل ۱۳۴-۲

۱۷- در موقع نصب شیر فلکه‌ی بشقابی و شیرهای یک طرفه‌ی سوپاپی و دریچه‌ای باید توجه شود که علامت فلش حک شده بر روی بدنه‌ی شیر در جهت جریان موافق آب قرار گیرد (شکل ۱۳۴-۲).

۱- از مبحث شانزدهم مقررات ملی ساختمانی ایران

۲- از مبحث شانزدهم مقررات ملی ساختمان ایران



شکل ۱۳۵-۲- مهره مالوره

۱۸- هرگاه در مسیر لوله کشی یا اتصال لوله های آب سرد و آب گرم به مخازن از انواع شیر فلکه و شیر یک طرفه استفاده شود، نصب یک عدد مهره ماسوره (شکل ۱۳۵-۲) لازم است. در اتصال آن ها تا قطر نامی ۲" (۵۰ میلی متر) و در اتصال هایی با قطرهای نامی  $2\frac{1}{4}$ " (۶۵ میلی متر)، ۳" (۸۰ میلی متر) و ۴" (۱۰۰ میلی متر) می توان از مهره ماسوره یا اتصال فلنجی (شکل ۱۳۶-۲) و در اتصال های با قطرهای نامی ۵" (۱۲۵ میلی متر) و ۶" (۱۵۰ میلی متر) باید از فلنج استفاده نمود.



شکل ۱۳۶-۲- فلنج

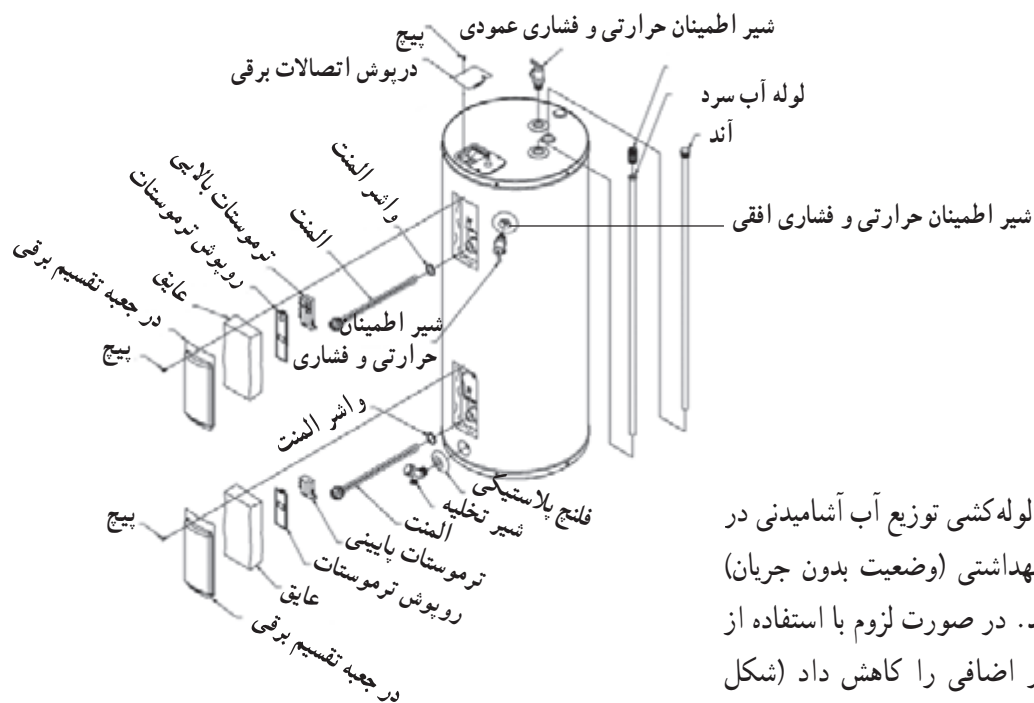
۱۹- شیر اطمینان مورد استفاده در آب گرمکن ها باید از نوع شیر اطمینان فشاری، شیر اطمینان دمایی یا شیر اطمینان ترکیبی (فشاری - دمایی) و از نوع مورد تأیید باشد (شکل ۱۳۷-۲).



شکل ۱۳۷-۲



۲۰- شیر اطمینان باید در قسمت بالای آب گرمکن یا مخزن ذخیره‌ی آب گرم مصرفی یا در ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر پایین‌تر از تراز سطح بالای مخزن نصب شود (شکل ۲-۱۳۸).



شکل ۲-۱۳۸

۲۱- حداکثر فشار آب لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی در پشت شیرهای بسته‌ی لوازم بهداشتی (وضعیت بدون جریان) نباید از ۴ بار (bar) بیشتر باشد. در صورت لزوم با استفاده از شیر فشارشکن می‌توان فشار اضافی را کاهش داد (شکل ۲-۱۳۹).



شکل ۲-۱۳۹





## ۶-۲- دستور کار شماره ۱ نصب شیر پیسوار

زمان انجام کار: ۳۰ دقیقه



### ابزار مورد نیاز

ردیف	ابزار مورد نیاز	تعداد
۱	آچار فرانسه ۸ اینچ (۲۰۰ میلی متر)	یک عدد
۲	لباس کار مناسب	یک عدد

### مواد و وسایل لازم

ردیف	مواد و وسایل لازم	تعداد
۱	شیر پیسوار $\frac{1}{4}$ اینچ (۱۵ میلی متر)	یک عدد
۲	نوار تفلون	یک عدد

### نکات حفاظتی و ایمنی

- ۱- قبل از بستن شیر فلکه‌ی آب، هیچگاه در پوش نصب شده بر روی دهانه‌ی لوله‌های آب سرد و آب گرم را باز نکنید.
- ۲- پس از نصب شیر و بازکردن شیر فلکه‌ی آب، باید محل‌های اتصال شیر به دهانه‌ی لوله‌های آب سرد و آب گرم از نظر نشت آب مورد آزمایش قرار گیرد.



شکل ۱۴۰-۲ بستن شیر فلکه‌ی اصلی



شکل ۱۴۱-۲ باز کردن درپوش



شکل ۱۴۲-۲ پیچیدن نوار تفلون به دنده‌ی  $\frac{3}{4}$  شیر پیسوار



شکل ۱۴۳-۲ پیچیدن شیر پیسوار با دست به محل اتصال

مراحل انجام کار: با رعایت کلیه نکات ایمنی و حفاظتی موارد زیر را اجرا نمایید.

- ۱- لباس کار مناسب بپوشید.
- ۲- ابزار و وسایل مورد نیاز را از انبار تحویل بگیرید.
- ۳- شیر فلکه‌ی اصلی بعد از کتور آب، یا شیر اصلی قطع و وصل واحد مربوطه را ببندید (شکل ۱۴۰-۲).

- ۴- پس از تخلیه‌ی آب درون لوله‌ها از پایین‌ترین شیر سیستم لوله‌کشی به مقدار لازم، به وسیله آچار فرانسه درپوش محل اتصال شیر پیسوار به لوله‌کشی را باز کنید (شکل ۱۴۱-۲).

- ۵- روی دنده‌ی  $\frac{1}{4}$  شیر پیسوار به مقدار لازم نوار تفلون بیچید (شکل ۱۴۲-۲).

- ۶- شیر پیسوار را به اتفاق پولک (قالپاق) همراه آن، با دست به محل اتصال بیچید (شکل ۱۴۳-۲).



۷- بستن شیر پیسوار را، به وسیله‌ی آچار فرانسه‌ی مناسب، از محل آچارگیر شیر کامل کنید (شکل ۱۴۴-۲).



شکل ۱۴۴-۲- سفت کردن شیر پیسوار با آچار فرانسه

۸- پس از بستن کامل شیر پیسوار و بستن کلگی آن، شیر فلکه‌ی اصلی را باز کنید (شکل ۱۴۵-۲).



شکل ۱۴۵-۲- باز کردن شیر فلکه‌ی اصلی

۹- کله شیر پیسوار را به آرامی باز کنید و عمل هواگیری را انجام دهید (شکل ۱۴۶-۲).



شکل ۱۴۶-۲- عمل هواگیری

۱۰- پس از عمل هواگیری و خشک کردن بدنه‌ی شیر پیسوار به وسیله‌ی پارچه، محل اتصال را از نظر نشت آب کنترل کنید (شکل ۱۴۷-۲).

۱۱- پس از اتمام کار، آن را به هنرآموز کارگاه نشان دهید.

۱۲- ابزار و وسایل را جمع‌آوری کرده و آن‌ها را به انبار تحویل داده و محیط کارتان را تمیز کنید.

۱۳- گزارش کاملی شامل ابزار و مواد مورد نیاز و مراحل انجام کار را در دفتر گزارش کارتان نوشته و آن را برای ارزشیابی به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.



شکل ۱۴۷-۲- کنترل نشت آب از محل اتصال



زمان انجام کار: یک ساعت

## ۷-۲- دستور کار شماره ۲

### نصب شیر فشاری (فلاش والو)

ابزار مورد نیاز

ردیف	ابزار مورد نیاز	تعداد
۱	آچار فرانسه ۱۵ اینچ (۳۸۰ میلی متر) یا آچار کلاغی	یک عدد
۲	کمان آره	یک عدد
۳	متر فلزی ۳ متری	یک عدد
۴	ماژیک کوچک	یک عدد
۵	لباس کار مناسب	یک دست

مواد و وسایل لازم

ردیف	مواد و وسایل لازم	تعداد
۱	کاسه توالت ایرانی	یک عدد
۲	شیر فشاری $\frac{1}{4}$ اینچ (۱۵ میلی متری)	یک عدد
۳	لوله ی تخلیه (رابط شیر فشاری و کاسه توالت)	یک عدد
۴	لاستیک رابط (تبدیل)	یک عدد
۵	نوار تفلون	یک عدد



### نکات حفاظتی و ایمنی

- ۱- قبل از بستن شیر فلکه ی آب هیچ گاه درپوش دهانه ی لوله ی آب سرد را باز نکنید.
- ۲- قبل از نصب شیر فشاری به دهانه ی لوله ی آب سرد و بعد از باز کردن درپوش برای چند لحظه شیر فلکه ی آب را باز کنید تا اگر شن و ماسه و یا هرگونه جرمی در داخل لوله است از آن خارج شود. (برای جلوگیری از خرابی شیر فشاری)
- ۳- پس از نصب شیر فشاری و باز کردن شیر فلکه ی آب، محل های اتصال را از نظر نشت آب مورد آزمایش قرار دهید.





مراحل انجام کار: پس از پوشیدن لباس کار مناسب، با رعایت کلیه موارد حفاظتی و ایمنی، مراحل زیر را اجرا کنید.

- ۱- ابزار و وسایل مورد نیاز را از انبار تحویل بگیرید.
- ۲- شیر فلکه‌ی اصلی آب ساختمان را ببندید و آب درون لوله‌ها را از طریق پایین‌ترین شیر ساختمان خارج کنید (شکل ۲-۱۴۸).



شکل ۲-۱۴۸

- ۳- برای جلوگیری از سقوط ابزار و اشیاء به درون کاسه توالت در هنگام کار، یک صفحه بر روی آن قرار دهید (شکل ۲-۱۴۹).



شکل ۲-۱۴۹

- ۴- با استفاده از آچار فرانسه، درپوش متصل به دهانه‌ی لوله‌ی تغذیه را باز کنید (شکل ۲-۱۵۰).



شکل ۲-۱۵۰



شکل ۱۵۱-۲

۵- به مقدار کافی، مواد آب‌بندی را به دور سردنده‌ی شیر فشاری پیچید (شکل ۱۵۱-۲).



شکل ۱۵۲-۲

۶- سردنده‌ی شیر فشاری را با دست به لوله‌ی تغذیه ببندید (شکل ۱۵۲-۲).



شکل ۱۵۳-۲

۷- بستن شیر فشاری را توسط آچار مناسبی کامل کنید (شکل ۱۵۳-۲).



۸- شیر را به اندازه‌ای سفت کنید که در راستای قائم قرار گیرد (شکل ۲-۱۵۴).



شکل ۲-۱۵۴

۹- لوله‌ی تخلیه را در کنار لوله‌ی سر ریز شیر فشاری قرار دهید و محل اتصال را علامت گذاری کنید (شکل ۲-۱۵۵).



شکل ۲-۱۵۵

۱۰- لوله‌ی تخلیه را از محل علامت گذاری شده، با کمان اره برید (شکل ۲-۱۵۶).



شکل ۲-۱۵۶



شکل ۲-۱۵۷

۱۱- پس از قراردادن لوله‌ی سرریز شیر فشاری در درون مهره‌ی اتصال، آن‌ها را داخل لوله‌ی تخلیه قرار داده و واشر فیبری آب‌بندی را بر روی قسمت لاله شده‌ی لوله‌ی سرریز بگذارید (شکل ۲-۱۵۷).



شکل ۲-۱۵۸

۱۲- با دست خود، مهره‌ی اتصال را به انتهای سردنده‌ی شیر فشاری ببندید (شکل ۲-۱۵۸).



شکل ۲-۱۵۹

۱۳- به وسیله‌ی آچار فرانسه، مهره‌ی اتصال را به اندازه‌ی لازم سفت کنید (شکل ۲-۱۵۹).





شکل ۲-۱۶۰

۱۴- شیر فلکه‌ی آب اصلی ساختمان را باز کنید (شکل ۲-۱۶۰).



شکل ۲-۱۶۱

۱۵- پس از جمع کردن ابزارها و برداشتن تخته‌ی موقت که روی کاسه توالت گذاشته بودید، شستی شیر فشاری را به پایین فشار داده و رها کنید (شکل ۲-۱۶۱).



شکل ۲-۱۶۲

۱۶- عمل تخلیه‌ی آب به درون کاسه توالت و قطع کردن شیر فشاری را بررسی کنید (شکل ۲-۱۶۲).

۱۷- کار انجام شده را جهت ارزشیابی به هنرآموز کارگاه نشان دهید.

۱۸- با هماهنگی هنرآموز کارگاه پس از بستن شیر فلکه‌ی آب ساختمان و بازکردن شیر فشاری از محل‌های اتصال، به دهانه‌ی لوله‌ی تغذیه درپوش ببندید.

۱۹- ابزار و وسایل را سرویس و تمیز کنید و آن‌ها را به انبار تحویل دهید.

۲۰- گزارش کاملی از ابزار و وسایل مورد نیاز، مراحل انجام کار و نقشه‌ی آن را در دفتر گزارش کارتان بنویسید و به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.



## ۸-۲- دستور کار شماره ۳ نصب شیر مخلوط دیواری

زمان انجام کار: یک ساعت

ابزار مورد نیاز

ردیف	ابزار مورد نیاز	تعداد
۱	آچار فرانسه ۱۲ اینچ (۳۰۰ میلی متر)	یک عدد
۲	متر فلزی ۳ متری	یک عدد
۳	تراز بنایی ۳۰ سانتی متری	یک عدد

مواد و وسایل لازم

ردیف	مواد و وسایل لازم	تعداد
۱	شیر مخلوط دیواری	یک عدد
۲	نوار تفلون	یک حلقه



نصب شیر مخلوط دیواری



**مراحل انجام کار:** پس از پوشیدن لباس کار مناسب با رعایت کلیه موارد حفاظتی و ایمنی مطابق مراحل زیر عمل نمایید.

- ۱- ابزار و وسایل مورد نیاز را از انبار تحویل بگیرید.
- ۲- شیرفلکه‌ی آب اصلی واحد مربوطه و یا شیر بعد از کنتور آب را ببندید (شکل ۱۶۳-۲).



شکل ۱۶۳-۲- بستن شیرفلکه‌ی آب اصلی

- ۳- آب درون سیستم لوله‌کشی را به مقدار لازم تخلیه کنید و درپوش‌های لوله‌های آب سرد و آب گرم محل نصب شیر مخلوط دیواری را باز کنید (شکل‌های ۱۶۴-۲).



شکل ۱۶۴-۲- الف



شکل ۱۶۴-۲- ب



شکل ۱۶۵-۲ پیچیدن نوار تفلون به دنده‌ی  $\frac{1}{4}$  دنباله‌ی شیر



شکل ۱۶۶-۲ پیچیدن دنباله‌های شیر مخلوط دیواری با دست به لوله‌های آب سرد و آب گرم



شکل ۱۶۷-۲ سفت کردن دنباله‌ها با آچارفرانسه



شکل ۱۶۸-۲ کنترل اندازه‌ی محور تا محور دنباله‌ها

۴- نوار تفلون را به دنده‌ی  $\frac{1}{4}$  دنباله‌های شیر مخلوط دیواری بپیچید (شکل ۱۶۵-۲).

۵- دنباله‌های شیر مخلوط دیواری را با دست به زانوهای لوله‌های آب سرد و آب گرم بپیچید (شکل ۱۶۶-۲).

۶- به وسیله‌ی آچارفرانسه‌ی مناسب، دنباله‌های شیر مخلوط دیواری را به اندازه‌ی کافی سفت کنید (شکل ۱۶۷-۲).

۷- به وسیله‌ی متر فلزی فاصله‌ی محور تا محور دنباله‌های شیر مخلوط دیواری را از نظر اندازه کنترل کنید. این فاصله باید بین ۱۴ تا ۱۸ سانتی‌متر باشد و معمولاً ۱۶ سانتی‌متر است (شکل ۱۶۸-۲).





۸- با قراردادن تراز بر روی دنباله‌ها، صاف بودن آن‌ها را کنترل کنید (شکل ۲-۱۶۹).



شکل ۲-۱۶۹- کنترل صاف بودن دنباله‌ها

۹- کاسه‌های (قالیاق‌ها) شیر مخلوط دیواری را با دست به دور دنده‌ی  $\frac{3}{4}$  دنباله‌ها بپیچید (شکل ۲-۱۷۰).



شکل ۲-۱۷۰- بستن کاسه‌ها به دنباله‌ها با دست

۱۰- واشرهای لاستیکی یا فیبری  $\frac{3}{4}$  (۲۰ میلی‌متر) را در درون مهره‌های تنه‌ی شیر مخلوط قرار دهید (شکل ۲-۱۷۱).



شکل ۲-۱۷۱- قراردادن واشر درون مهره‌ی تنه شیرمخلوط



شکل ۱۷۲-۲ پیچیدن مهره‌ها به دنباله‌های شیر مخلوط

۱۱- مهره‌های تنه‌ی شیر مخلوط دیواری را با هر دو دست به دنباله‌ها ببندید (شکل ۱۷۲-۲).



شکل ۱۷۳-۲ سفت کردن مهره‌ها به وسیله‌ی آچارفرانسه

۱۲- به وسیله‌ی آچارفرانسه، مهره‌های شیر مخلوط دیواری را سفت کنید (شکل ۱۷۳-۲).



شکل ۱۷۴-۲ سنجش تراز بودن شیر مخلوط دیواری

۱۳- پس از سفت کردن مهره‌های شیر مخلوط دیواری به وسیله‌ی تراز، صاف بودن شیر را کنترل کنید (شکل ۱۷۴-۲).



۱۴- عَلم شیر مخلوط را با احتیاط درون ناف شیر مخلوط قرار دهید. به عبارت دیگر آن را جا بزنید (شکل ۱۷۵-۲).



شکل ۱۷۵-۲- جازدن عَلم شیر مخلوط با دست در درون ناف شیر مخلوط

۱۵- مهره‌ی عَلم شیر مخلوط را با دست به سردنده‌ی ناف شیر مخلوط ببندید (شکل ۱۷۶-۲).



شکل ۱۷۶-۲- بستن مهره‌ی عَلم شیر مخلوط با دست



۱۶- به وسیله‌ی آچار فرانسه مهره‌ی عَلم شیر مخلوط را سفت کنید (شکل ۲-۱۷۷).



شکل ۲-۱۷۷

۱۷- پس از نصب کامل شیر مخلوط دیواری و بستن کلگی‌های شیر مخلوط، شیرفلکه‌ی اصلی را باز کنید (شکل ۲-۱۷۸).



شکل ۲-۱۷۸- باز کردن شیرفلکه‌ی اصلی

۱۸- با احتیاط، شیرهای آب سرد و آب گرم را یکی بعد از دیگری باز کرده و شیرمخلوط را هواگیری کنید (شکل ۲-۱۷۹).



شکل ۲-۱۷۹





۱۹- شیر مخلوط دیواری را از محل نصب و مهره‌ی عَلم شیر را از نظر نشست آب کنترل کنید (شکل ۱۸۰-۲).



شکل ۱۸۰-۲

۲۰- پس از اتمام کار، آن را به هنرآموز کارگاه نشان دهید.

۲۱- ابزار و وسایل را جمع‌آوری کنید و به انبار تحویل

دهید.

۲۲- محیط کارتان را تمیز کنید.

۲۳- گزارش کاملی شامل، ابزار و مواد مصرفی، مراحل

انجام کار را در دفتر گزارش کارتان نوشته و آن را برای ارزشیابی به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.



## ۹-۲- دستور کار شماره ۴

## نصب شیر مخلوط توالت

زمان انجام کار: یک ساعت

## ابزار و وسایل مورد نیاز

ردیف	ابزار مورد نیاز	تعداد
۱	آچار فرانسه ۱۲ (۳۰۰ میلی متر)	یک عدد
۲	دریل چکشی	یک دستگاه
۳	مته الماسه ی نمره ۴ میلی متر	یک عدد
۴	چکش فلزی ۳۰۰ گرمی	یک عدد
۵	سنجه نشان	یک عدد
۶	پیچ گوهی دوسوی متوسط	یک عدد
۷	متر فلزی ۳ متری	یک عدد
۸	تراز بنایی ۳۰ سانتی متری	یک عدد
۹	ماژیک کوچک	یک عدد
۱۰	لباس کار و وسایل ایمنی فردی	یک دست

## مواد و وسایل لازم

ردیف	مواد و وسایل لازم	تعداد
۱	شیر مخلوط دیواری بدون غلم	یک عدد
۲	شیلنگ آفتابه مهره ی $\frac{3}{4}$ (۲۰ میلی متر)	یک عدد
۳	واشر لاستیکی $\frac{3}{4}$ (۲۰ میلی متر) و فلاپ و پیچ و رولپلاک	از هر کدام یک عدد
۴	نوار تفلون	یک حلقه



شیر مخلوط توالت



## مراحل انجام کار: پس از پوشیدن لباس کار مناسب با

رعایت موارد حفاظتی و ایمنی مراحل زیر را اجرا کنید.

۱- ابزار و وسایل مورد نیاز را از انبار تحویل بگیرید.

۲- شیرفلکه‌ی آب اصلی را ببندید (شکل ۱۸۱-۲).



شکل ۱۸۱-۲- بستن شیرفلکه‌ی اصلی

۳- درپوش‌های لوله‌های آب سرد و آب گرم محل نصب

شیرمخلوط توالت را باز کنید (شکل ۱۸۲-۲).



شکل ۱۸۲-۲- بازکردن درپوش‌ها

۴- به مقدار لازم به دور دنده‌ی  $\frac{1}{4}$  دنباله‌های شیر مخلوط

نوار تفلون بیچید (شکل ۱۸۳-۲).



شکل ۱۸۳-۲- پیچیدن نوار تفلون به دنباله‌ها

۵- دنباله‌های شیر مخلوط را به زانوهای لوله‌های آب

سرد و آب گرم محل نصب شیر مخلوط توالت بیچید (شکل

۱۸۴-۲).



شکل ۱۸۴-۲- پیچیدن دنباله‌ها به محل نصب شیر



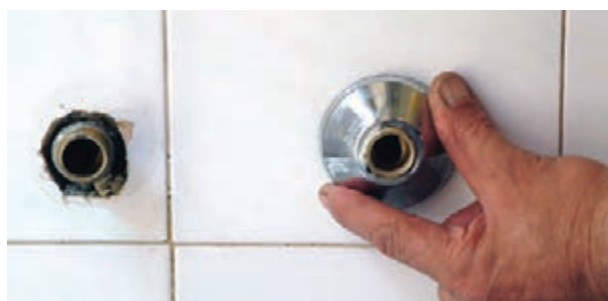
شکل ۲-۱۸۵

۶- به وسیله‌ی آچارفرانسه‌ی مناسب، دنباله‌ها را سفت کنید (شکل ۲-۱۸۵).



شکل ۲-۱۸۶- کنترل صاف بودن و اندازه‌ی دنباله‌ها

۷- به وسیله‌ی تراز و متر صاف بودن دنباله‌ها و اندازه‌ی آنها را کنترل کنید (شکل ۲-۱۸۶).



شکل ۲-۱۸۷- اتصال کاسه‌ها به دنباله‌ها

۸- کاسه‌های شیر مخلوط را به دنباله‌ها بپیچید (شکل ۲-۱۸۷).



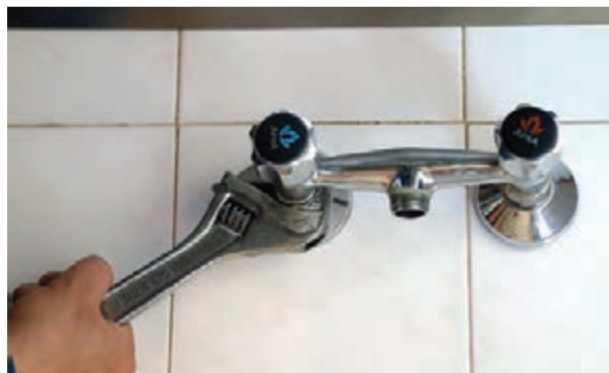
شکل ۲-۱۸۸- اتصال شیر مخلوط توالت به دنباله‌ها

۹- پس از قراردادن واشرها در درون مهره‌های شیر مخلوط، آنها را به صورت وارونه با دست به دنباله‌ها متصل کنید (شکل ۲-۱۸۸).





۱۰- به وسیله آچار فرانسه، مهره‌های شیر مخلوط توالت را سفت کنید (شکل ۲-۱۸۹).



شکل ۲-۱۸۹- سفت کردن مهره‌ها با آچار فرانسه

۱۱- با قراردادن تراز بر روی شیر مخلوط توالت، در صاف نصب شدن آن دقت کنید (شکل ۲-۱۹۰).



شکل ۲-۱۹۰- سنجش تراز بودن شیر مخلوط

۱۲- پس از قراردادن واشر لاستیکی در درون مهره‌ی شیلنگ آفتابه، آن را به ناف شیر بپیچید (شکل ۲-۱۹۱).



شکل ۲-۱۹۱- اتصال شیلنگ آفتابه به شیر مخلوط توالت

۱۳- پس از علامت گذاری و سنبه نشان زدن محل نصب بست آویز، محل آن را به وسیله‌ی دریل چکشی سوراخ کنید (شکل ۲-۱۹۲).



شکل ۲-۱۹۲- سوراخ کردن محل نصب بست آویز



۱۴- به وسیله ی چکش رولپلاک را درون سوراخ  
(شکل ۱۹۳-۲).



شکل ۱۹۳-۲- کوبیدن رولپلاک درون سوراخ

۱۵- به وسیله ی پیچ گوهی، بست آویز را در محل خود  
نصب کنید (شکل ۱۹۴-۲).



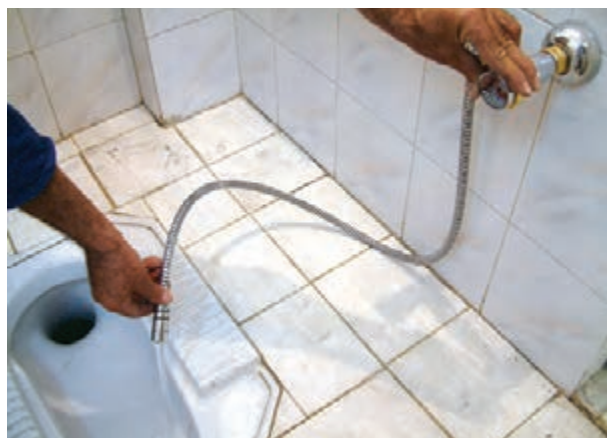
شکل ۱۹۴-۲- نصب بست آویز در محل خود

۱۶- پس از نصب کامل شیر مخلوط توالت و بستن  
کله شیرهای مخلوط توالت، شیرفلکه ی اصلی را باز کنید (شکل  
۱۹۵-۲).



شکل ۱۹۵-۲- باز کردن شیرفلکه ی اصلی

۱۷- پس از قراردادن شیلنگ آفتابه در بالای کاسه توالت،  
با احتیاط شیرهای آب سرد و آب گرم را باز کنید و عمل هواگیری  
و کنترل نشت آب را از مفصل ها انجام دهید (شکل ۱۹۶-۲).



شکل ۱۹۶-۲- عمل هواگیری شیرمخلوط توالت



زمان انجام کار: ۱,۳۰ ساعت

## ۱۰-۲- دستور کار شماره ۵

### نصب شیر مخلوط دوش



نصب شیر مخلوط دوش

ابزار و وسایل مورد نیاز

ردیف	ابزار مورد نیاز	تعداد
۱	آچار فرانسه ۱۲" (۳۰۰ میلی متر)	یک عدد
۲	دریل چکشی با ته نظام ۱۳ میلی متر	یک دستگاه
۳	مته الماسه ی نمره ۶ میلی متر	یک عدد
۴	چکش فلزی ۳۰۰ گرمی	یک عدد
۵	سنجه نشان	یک عدد
۶	پیچ گوشتی دوسوی معمولی	یک عدد
۷	متر فلزی	یک عدد
۸	تراز بنایی ۳۰ سانتی متری	یک عدد
۹	ماژیک کوچک	یک عدد

مواد و وسایل مورد نیاز

ردیف	مواد و وسایل لازم	تعداد
۱	شیر مخلوط دوش با علم و سردوش	یک عدد
۲	سه راهی کمرتلفنی با واشر لاستیکی ۳" (۲۰ میلی متر)	یک عدد
۳	شیلنگ دو سر مهره ی ۱" (۱۵ میلی متر) با واشر لاستیکی	یک عدد
۴	سردوش تلفنی با واشر لاستیکی ۱" (۱۵ میلی متر)	یک عدد
۵	بست دوطرفه ی استیل، بست و قلاب آویز	از هر کدام یک عدد
۶	پیچ و رولپلاک ۳ سانتی متر (بست دوطرفه)	از هر کدام دو عدد
۷	پیچ رولپلاک ۱ سانتی متری	یک عدد
۸	نوار تفلون	یک حلقه





شکل ۱۹۷-۲- بستن شیرفلکه‌ی اصلی

مراحل انجام کار: پس از پوشیدن لباس کار مناسب با رعایت موارد ایمنی و حفاظتی، مراحل زیر را اجرا کنید.

- ۱- ابزار و وسایل مورد نیاز را از انبار تحویل بگیرید.
- ۲- شیرفلکه‌ی آب اصلی را ببندید (شکل ۱۹۷-۲).



شکل ۱۹۸-۲- باز کردن درپوش‌ها

۳- پس از تخلیه‌ی آب درون سیستم لوله‌کشی با استفاده از آچار فرانسه درپوش‌های لوله‌های محل نصب شیر مخلوط دوش را باز کنید (شکل ۱۹۸-۲).



شکل ۱۹۹-۲- پیچیدن نوار تفلون به دور دنده‌ی  $\frac{1}{4}$  دنباله‌ی شیر مخلوط

۴- دور دنده‌ی  $\frac{1}{4}$  دنباله‌های شیر مخلوط دوش به اندازه‌ی لازم نوار تفلون بپیچید (شکل ۱۹۹-۲).



شکل ۲۰۰-۲- بستن دنباله‌ها با دست

۵- دنباله‌ها را با دست به زانوهای لوله‌های آب سرد و آب گرم محل نصب شیر مخلوط دوش بپیچید (شکل ۲۰۰-۲).





۶- به وسیله‌ی آچارفرانسه دنباله‌ها را سفت کنید (شکل ۲-۲۰۱).



شکل ۲-۲۰۱- سفت کردن دنباله‌ها با آچار

۷- به وسیله‌ی متر فاصله‌ی دنباله‌های شیر مخلوط دوش را کنترل کنید. این فاصله باید ۱۴ تا ۱۸ سانتی‌متر و معمولاً ۱۶ سانتی‌متر باشد (شکل ۲-۲۰۲).



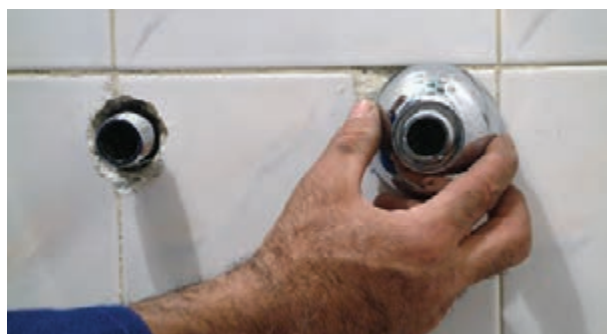
شکل ۲-۲۰۲- کنترل نمودن فاصله‌ی دنباله‌ها به وسیله‌ی متر

۸- تراز بودن دنباله‌ها را کنترل کنید (شکل ۲-۲۰۳).



شکل ۲-۲۰۳- کنترل تراز بودن دنباله‌ها

۹- کاسه‌ها را به دنباله‌ها پیچید (شکل ۲-۲۰۴).



شکل ۲-۲۰۴- پیچیدن کاسه‌ها به دنباله‌ها



شکل ۲-۲۰۵ بستن مهره‌های شیر مخلوط دوش با دست

۱۰- پس از قراردادن واشر لاستیکی در درون مهره‌های شیر مخلوط دوش، آن‌ها را با دست به دنباله‌ها بپیچید (شکل ۲-۲۰۵).



شکل ۲-۲۰۶ سفت کردن مهره‌های شیر با آچار

۱۱- به وسیله‌ی آچار فرانسه مهره‌های شیر مخلوط دوش را سفت کنید (شکل ۲-۲۰۶).



شکل ۲-۲۰۷ سنجش تراز بودن شیر مخلوط دوش

۱۲- با قراردادن تراز، صاف بودن شیر مخلوط دوش را کنترل کنید (شکل ۲-۲۰۷).



شکل ۲-۲۰۸

۱۳- با قراردادن واشر لاستیکی بین سهراهی کمرتلفنی و نافای شیر مخلوط دوش، سهراهی را بر روی دوش نصب کنید (شکل ۲-۲۰۸).



۱۴- مهره‌ی سه‌راهی کمرتلفنی را با دست به ناف‌ی شیر مخلوط دوش ببندید (شکل ۲-۲۰۹).



شکل ۲-۲۰۹

۱۵- مهره‌ی سه‌راهی کمرتلفنی را به وسیله‌ی آچارفرانسه سفت کنید (شکل ۲-۲۱۰).



شکل ۲-۲۱۰

۱۶- با قراردادن یک عدد واشر لاستیکی  $\frac{1}{2}$  (۱۵ میلی‌متر) در درون مهره‌ی شیلنگ دو سر مهره‌ی سردوش تلفنی را به مهره متصل کنید (شکل ۲-۲۱۱).



شکل ۲-۲۱۱

۱۷- مهره‌ی شیلنگ دو سر مهره را به وسیله‌ی آچارفرانسه به سر دنده‌ی سردوش تلفنی ببندید (شکل ۲-۲۱۲).



شکل ۲-۲۱۲



شکل ۲-۲۱۳

۱۸- با قراردادن یک عدد واشر لاستیکی  $\frac{1}{2}$  (۱۵ میلی متر) در درون مهره‌ی دیگر شیلنگ دو سر مهره، آن را مطابق (شکل ۲-۲۱۳) به سه‌راهی کمرتلفنی ببندید.



شکل ۲-۲۱۴

۱۹- مهره‌ی شیلنگ دو سر مهره را به وسیله‌ی آچار فرانسه به سه‌راهی کمرتلفنی سفت کنید (شکل ۲-۲۱۴).



شکل ۲-۲۱۵

۲۰- با قراردادن یک عدد واشر لاستیکی  $\frac{3}{4}$  (۲۰ میلی متر) بر روی سه‌راهی کمرتلفنی، مهره‌ی عَلم دوش را بر روی آن قرار دهید (شکل ۲-۲۱۵).





۲۱- مهره‌ی عَلم دوش را با دست به سهراهی کمرتلفنی ببندید (شکل ۲-۲۱۶).



شکل ۲-۲۱۶

۲۲- به وسیله‌ی آچارفرانسه، مهره‌ی عَلم دوش را به سهراهی کمرتلفنی سفت کنید (شکل ۲-۲۱۷).



شکل ۲-۲۱۷

۲۳- با استفاده از تراز، عَلم دوش را کاملاً عمود قرار دهید و علامت گذاری کنید (شکل ۲-۲۱۸).



شکل ۲-۲۱۸



شکل ۲-۲۱۹

۲۴- با قراردادن بست دوطرفه بر روی عَلم دوش محل سوراخ‌های بست را بر روی دیوار علامت‌گذاری کنید (شکل ۲-۲۱۹).



شکل ۲-۲۲۰

۲۵- به وسیله‌ی دریل چکشی و مته الماسه‌ی نمره ۶ میلی‌متر محل‌های علامت‌گذاری‌شده را سوراخ کنید (شکل ۲-۲۲۰).



شکل ۲-۲۲۱

۲۶- رولپلاک‌ها را به وسیله‌ی چکش، در درون سوراخ‌های ایجاد شده بکوبید (شکل ۲-۲۲۱).



شکل ۲-۲۲۲

۲۷- با قراردادن بست دوطرفه‌ی عَلم دوش بر روی رولپلاک‌ها، دو عدد پیچ خودکار استیل را بر روی بست دوطرفه ببندید (شکل ۲-۲۲۲).



شکل ۲-۲۲۳

۲۸- شیرفلکه‌ی اصلی آب ساختمان را باز کنید (شکل ۲-۲۲۳).



شکل ۲-۲۲۴

۲۹- برای هواگیری نمودن شیر مخلوط دوش، شیرهای آب سرد و آب گرم را یکی بعد از دیگری با احتیاط باز کنید (شکل ۲-۲۲۴).



شکل ۲-۲۲۵

۳۰- برای خارج شدن آب از سر دوش دستی تلفنی پس از جابه‌جا کردن اهرم تغییردهنده‌ی شیر مخلوط دوش، شستی سه راهی کمرتلفنی را بیرون بکشید (شکل ۲-۲۲۵).



شکل ۲-۲۲۶

۳۱- برای خارج نمودن آب از عَلم دوش، شستی سه‌راهی کمرتلفنی را به داخل فشار دهید (شکل ۲-۲۲۶).



شکل ۲-۲۲۷

۳۲- پس از خروج آب از سردوش متصل به عَلم شیر مخلوط دوش و مشاهده‌ی نحوه‌ی پاشش آن، آب را ببندید (شکل ۲-۲۲۷).



شکل ۲-۲۲۸

۳۳- پس از آزمایش نشت آب از محل‌های اتصال شیرمخلوط دوش، کار انجام‌شده را به هنرآموز کارگاه جهت ارزیابی نشان دهید (شکل ۲-۲۲۸).

۳۴- با نظارت هنرآموز کارگاه پس از بستن شیرفلکه‌ی اصلی آب ساختمان و بازکردن اجزای شیرمخلوط دوش، به دهانه‌ی لوله‌های آب سرد و آب گرم درپوش ببندید.

۳۵- ابزار و وسایل تحویل گرفته‌شده را به انبار تحویل

دهید.

۳۶- گزارش کاملی شامل ابزار و وسایل مورد نیاز، مراحل انجام کار و نقشه‌ی آن را در دفتر گزارش کار بنویسید و به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.



## آزمون نهایی (۲)

۱- انواع شیرها را نام ببرید.

پاسخ:

۲- شیر نشان داده شده در شکل زیر کدام یک از موارد است؟



(ب) تکی ساده  
(د) باز و بلند

(الف) اهرمی  
(ج) آرنجی

۳- سه نوع از انواع شیرهای مسیر را نام ببرید.

پاسخ:

(ج)

(ب)

(الف)

۴- نام شیر نشان داده شده در شکل زیر چیست؟ و جزء کدام یک از دسته بندی شیرها است؟

پاسخ:



۵- از شیر فشاری (فلاش والو) برای چه منظوری استفاده می‌شود؟

پاسخ:

۶- انواع شیر مخلوط دیواری را نام ببرید.

پاسخ:

۷- شیر نشان داده شده در شکل زیر جزء کدام گروه از شیرها است؟

پاسخ:



۸- از شیر ..... جهت ارتباط دادن لوله‌های آب سرد و آب گرم به شیر مخلوط توکاسه و شیر شناور مخزن فشاری استفاده می‌شود.

پاسخ:

۹- تفاوت علم و سردوش معمولی با علم و سردوش یونیکا در چه مواردی است؟

پاسخ:

۱۰- شیرهای مخلوط توکاسه از نظر پایه در چند مدل تولید می‌شوند؟ آن‌ها را نام ببرید.

پاسخ:

( الف ) ( ب ) ( ج ) ( د )

۱۱- نام شیر نشان داده شده در شکل زیر شیر مخلوط ..... است و مورد استفاده‌ی آن در ..... می‌باشد.

پاسخ:

( الف )

( ب )



۱۲- برای استفاده از آب سرد و آب گرم، عمل قطع و وصل آب شیر در شکل زیر چگونه صورت می‌گیرد؟

پاسخ:





۱۳- برای نصب شیرهای برداشت، از چه نوع ابزاری استفاده می‌شود؟

- الف) آچار کلاغی  
ب) آچار شلاقی  
ج) آچارفرانسه‌ی مناسب  
د) انبر قفلی

۱۴- به چه منظور شیرهای برداشت ساخته شده از برنج و بُرنز را آبکاری کُرُم، نیکل یا مواد تفلون می‌کنند؟

پاسخ:

۱۵- وظیفه‌ی شیر نشان‌داده شده در شکل زیر چیست؟

پاسخ:



۱۶- شیرهای یک‌طرفه در چند مدل ساخته می‌شوند؟

پاسخ:

۱۷- برای اتصال لوله‌های پیسوار به پایه‌های شیر مخلوط توکاسه در موقع نصب از چه ماده‌ی آب‌بندی استفاده می‌شود؟

پاسخ:





۱۸- از شیرهای اطمینان فشاری و حرارتی در چه نوع تجهیزاتی استفاده می‌شود؟

پاسخ:

۱۹- کاربرد و محل نصب شیر فشارشکن را شرح دهید.

پاسخ:

۲۰- قطر دهانه‌ی خروجی شیرهای پیسوار چقدر است؟

پاسخ:

الف)  $\frac{3}{8}$ " (۱۰ میلی‌متر)

ب)  $\frac{1}{4}$ " (۱۵ میلی‌متر)

ج)  $\frac{3}{8}$ " و  $\frac{1}{4}$ " (۱۰ و ۱۵ میلی‌متر)

۲۱- از آچار نشان داده‌شده در شکل زیر به چه منظور استفاده می‌شود؟

پاسخ:



۲۲- به چه دلایلی بین شیرفلکه و شیر یک طرفه‌ی بعد از کنترلر آب، مهره ماسوره نصب می‌شود؟

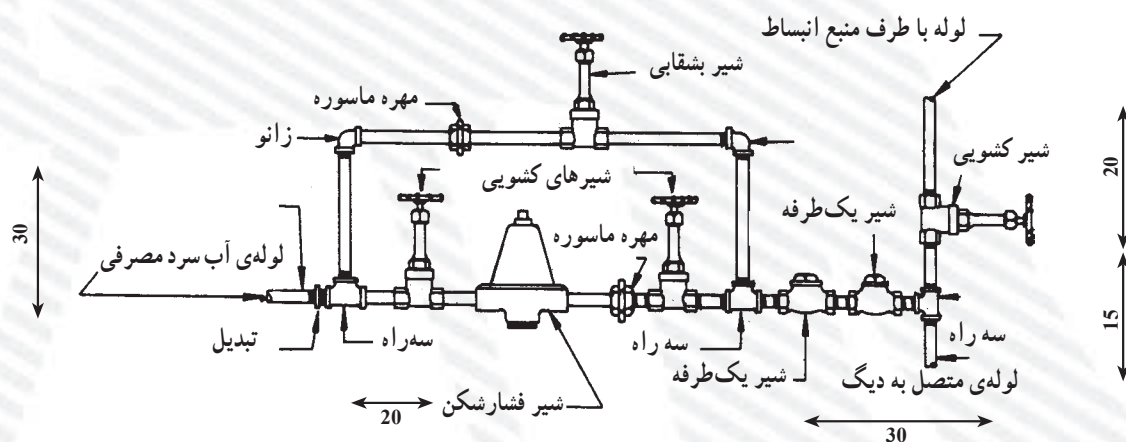
پاسخ:

۲۳- نام شیر نشان داده شده در (شکل زیر) چیست و به چه نحو در شبکه‌ی لوله‌کشی متصل می‌شود؟

پاسخ:



۲۴- مدار نشان داده شده در شکل زیر را با توجه به امکانات کارگاهی در کارگاه اجرا کنید.



اندازه‌ها به سانتی‌متر است

## واحد کار (۳)

# نصب وسایل بهداشتی

پس از پایان این واحد کار هنرجو باید بتواند :

- ۱- انواع وسایل بهداشتی را نام ببرد ؛
- ۲- نوع و چگونگی کاربرد وسایل بهداشتی را بیان کند ؛
- ۳- ارتفاع استاندارد وسایل بهداشتی را بیان کند ؛
- ۴- اصول نصب وسایل بهداشتی را شرح دهد ؛
- ۵- وسایل بهداشتی را نصب نماید.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۸	۲۲	۳۰

### پیش‌آزمون (۳)

۱- نام وسیله‌ی بهداشتی نشان داده‌شده در شکل زیر و جنس آن چیست؟

پاسخ:



۲- از وسیله‌ی نشان داده‌شده در شکل زیر به چه منظور استفاده می‌شود؟

پاسخ:



۳- وسیله‌ی بهداشتی شکل زیر چه نام دارد؟

پاسخ:



۴- سنگ‌فرش کف توالت شرقی باید ..... باشد.

الف) بالاتر از کاسه توالت

ب) پایین‌تر از کاسه توالت

ج) هم‌سطح کاسه توالت



۵- ..... نکته‌ی مهمی است که در نصب لوازم بهداشتی باید رعایت شود.

پاسخ:



۶- به چه وسیله‌ای می‌توان از تخلیه یا خروج آب درون وان جلوگیری کرد؟

پاسخ:

۷- از کف شوی در کجا استفاده می‌شود؟

پاسخ:

۸- علت نصب دست‌شویی و ظرف‌شویی در ارتفاع ۸۵ سانتی‌متری از کف تمام‌شده چیست؟

پاسخ:

۹- در کشورهای مسلمان کاسه توالت‌ها را در چه جهت جغرافیایی نصب می‌کنند؟

پاسخ:

۱۰- بیده در کنار ..... نصب می‌شود.

الف) ظرف‌شویی

ج) وان

ب) توالت فرنگی

د) زیردوشی



### ۳- نصب وسایل بهداشتی

وسایل بهداشتی، لوازمی هستند که پس از استفاده از آن‌ها، آب مصرف شده برای شست و شو به همراه فضولات دیگر از طریق مجرای فاضلاب آن‌ها به شبکه‌ی لوله‌کشی فاضلاب ساختمان منتقل می‌گردد.

در شکل ۳-۱ نمایی از وسایل بهداشتی مورد استفاده در منازل نشان داده شده است.



شکل ۳-۱

وسایل بهداشتی ساختمان معمولاً از مواد بادوام، مقاوم و غیرجاذب ساخته می‌شوند. این تجهیزات دارای سطوح صاف و صیقلی بوده و به سادگی تمیز می‌شوند (شکل ۳-۲). این مواد عبارتند از: چینی، چدن، فولاد لعابدار، فولاد زنگ‌نزن (استنلس استیل)، الیاف شیشه‌ای (فایبرگلاس)، پلاستیک و ... .



شکل ۳-۲



### ۳-۱- انواع وسایل بهداشتی

انواع وسایل بهداشتی مورد استفاده در اماکن عبارتند از: دستشویی (روشویی) که در ابعاد و مدل‌های گوناگون به بازار عرضه می‌شود (شکل ۳-۳).



شکل ۳-۳- دستشویی

ظرفشویی (شکل ۳-۴) دارای انواع مختلف از نظر جنس و لگن می‌باشد و از آن در اکثر اماکن به‌طور گسترده استفاده می‌شود.



شکل ۳-۴- ظرفشویی

توالت‌های ایرانی در اشکال، رنگ‌ها و اندازه‌های مختلف و در دو نوع تخت و گود ساخته می‌شود. در شکل ۳-۵ یک نوع آن را مشاهده می‌کنید.



شکل ۳-۵- توالت شرقی



شکل ۳-۶- توالت فرنگی

توالت فرنگی (شکل ۳-۶) که استفاده از آن در منازل، هتل‌ها و ... متداول می‌باشد در شکل‌ها، طرح‌ها و رنگ‌های متفاوت ساخته می‌شود. از این وسیله در کنار توالت ایرانی و بیده نیز می‌توان استفاده نمود. محل نصب آن در توالت و حمام است که برای حفظ بهداشت لازم است در کنار آن یک دست‌شویی نیز نصب شود. مخزن فشاری (فلاش تانک) نصب شده بر روی آن، شست‌وشوی توالت فرنگی را به عهده دارد.



شکل ۳-۷- بیده

بیده (شکل ۳-۷) وسیله‌ای است که در کنار توالت فرنگی نصب شده و از آن برای شست‌وشو استفاده می‌شود. بیده‌ها نیز در طرح‌ها، رنگ‌ها و اشکال متفاوت ساخته شده و برای مصرف به بازار عرضه می‌شود.



شکل ۳-۸- وان حمام

وان حمام (شکل ۳-۸) در اشکال، ابعاد، رنگ‌ها و جنس‌های مختلف و در دو نوع توکار و روکار ساخته می‌شود. محل نصب وان در حمام در کنار زیردوشی است. معمولاً اشخاص پس از استفاده از آن در داخل زیردوشی اقدام به شست‌وشوی خود می‌کنند. امروزه، تولیدکنندگان وسایل بهداشتی وان‌های مختلفی ساخته‌اند که در حمام‌های کوچک از آن استفاده می‌شود.





شکل ۳-۹- زیردوشی

زیردوشی حمام (شکل ۳-۹) در انواع توکار و روکار و طرح‌ها، رنگ‌ها و جنس‌های گوناگون یافت می‌گردد. محل نصب زیردوشی در حمام و در کنار وان است. معمولاً در حمام‌هایی که از زیردوشی استفاده می‌شود، کف‌شوی مستقل نصب نمی‌شود و کف حمام دارای شیب کافی به سمت زیردوشی می‌باشد.



شکل ۳-۱۰- مخزن فشاری

مخزن فشاری (شکل ۳-۱۰) در جنس‌ها، طرح‌ها و رنگ‌های مختلف ساخته شده و به بازار عرضه می‌شود. از مخزن فشاری برای شست‌وشوی توالت‌های ایرانی و فرنگی استفاده می‌شود. محل نصب مخزن فشاری در بالای وسیله بهداشتی و در وسط آن، بر روی دیوار یا روی توالت، است.



شکل ۳-۱۱- شیر فشاری

از شیر فشاری (شکل ۳-۱۱) برای شست‌وشوی کاسه توالت‌ها استفاده می‌شود. این شیر نیز در طرح‌هایی با ویژگی‌های گوناگون ساخته می‌شود. محل نصب آن بر روی دیوار و بالای کاسه توالت است.



شکل ۱۲-۳- کف شوی

کف شوی (شکل ۱۲-۳) نیز در طرح‌ها، رنگ‌ها و جنس‌های متفاوت تولید می‌شود. این وسیله که در حمام‌ها، آشپزخانه‌ها و... مورد استفاده قرار می‌گیرد باید هم سطح کف یا کمی پایین‌تر از آن بر روی سیفون نصب شود.



شکل ۱۳-۳- دوش حمام

دوش حمام (شکل ۱۳-۳) در مدل‌های گوناگون و در انواع ساده (معمولی)، تلفنی، یونیکا و... با توجه به سلیقه‌ی مشتریان ساخته شده و به بازار عرضه می‌شود. از دوش حمام در حمام‌های عمومی، خصوصی و بر روی وان، زیردوشی و کابین دوش‌ها استفاده می‌شود. امروزه به دلیل تنوع طرح در عرضه‌ی این وسیله‌ی بهداشتی، دوش‌ها دارای ویژگی‌های خاصی هستند که داشتن اطلاعات کافی درباره‌ی آن‌ها امری ضروری به نظر می‌رسد.



## ۳-۲- کاسه‌ی دست‌شویی

یک وسیله‌ی بهداشتی است که از آن جهت شستن دست و صورت استفاده می‌شود. دست‌شویی باید در محل و ارتفاع مناسب باشد که تمام افراد بتوانند از آن استفاده کنند. ارتفاع مناسب برای نصب کاسه‌ی دست‌شویی ۷۵ تا ۸۵ سانتی‌متر از کف تمام شده است (شکل ۳-۱۴).



شکل ۳-۱۴- کاسه‌ی دست‌شویی

دست‌شویی‌ها را برحسب شکل، نوع کاربُرد، نوع نصب، جنس، رنگ و اندازه، در مدل‌های مختلف تولید و به بازار عرضه می‌کنند. از نظر کاربُرد در انواع آرایشگاهی، آزمایشگاهی، معمولی و مخصوص (نظیر اطاق عمل)؛ از نظر جنس در انواع چینی، چدنی و فولاد زنگ‌ناپذیر؛ از نظر نصب در پنج نوع پایه‌دار، نیم‌پایه، بدون پایه، دیواری و کنجی؛ و از نظر رنگ در رنگ‌های متنوع برحسب تقاضای مشتریان عرضه می‌شود. در شکل ۳-۱۵ چند نوع دست‌شویی نشان داده شده است.



ب- سرشوی آرایشگاهی



الف- دست‌شویی بدون پایه



د- دست‌شویی پایه‌دار کنجی



ج- دست‌شویی پایه‌دار معمولی



شکل ۳-۱۵- انواع دست‌شویی

ه- دست‌شویی نیم‌پایه‌ی دیواری



شکل ۳-۱۶

لوازم همراه دست شویی، شامل آینه، جابابونی، جامسواکی، جاحوله‌ای و ... می‌باشد که مطابق شکل ۳-۱۶ در اطراف دست شویی بر روی دیوار نصب می‌شوند.



شکل ۳-۱۷

طراحان برای استفاده‌ی افراد خردسال از دست شویی تدابیری اندیشیده‌اند که نمونه‌ای از آن را در شکل‌های ۳-۱۷ و ۳-۱۸ ملاحظه می‌کنید.

از کابینت چوبی زیر دست شویی برای قراردادن حوله و وسایل دیگر می‌توان استفاده کرد.



شکل ۳-۱۸

با بیرون کشیدن قفسه‌ی زیرین دست شویی، افراد خردسال بر روی آن ایستاده و به آسانی می‌توانند از آن استفاده نمایند (شکل ۳-۱۸).





شکل ۳-۱۹

در بدنه‌ی دست‌شویی (روشویی) محلی برای نصب شیر مخلوط و مجرای به‌نام سرریز پیش‌بینی شده است که مجرای سرریز از لبریز شدن آب در موقع گرفتگی زیر آب دست‌شویی جلوگیری می‌کند (شکل ۳-۱۹).



شکل ۳-۲۰

### ۳-۲-۱- اصول نصب دست‌شویی: برای نصب شیر

بر روی دست‌شویی می‌توان به‌وسیله‌ی یک چکش فلزی با زدن ضربات آرام و تدریجی از روی دست‌شویی، پولک‌های تعبیه‌شده در روی آن را با احتیاط جدا نمود و شیر مخلوط را بر روی دست‌شویی نصب کرد (شکل ۳-۲۰).



شکل ۳-۲۱

شیر مخلوط توکاسه، ممکن است به‌صورت دوپایه یا سه‌پایه باشد. در شکل ۳-۲۱ یک شیر مخلوط توکاسه‌ی دوپایه را که بر روی دست‌شویی نصب شده است مشاهده می‌کنید.



شکل ۳-۲۲

برای نصب شیر مخلوط توکاسه‌ی دو پایه، به وسیله‌ی چکش اقدام به برداشتن پولک‌های تعبیه‌شده در طرفین دست‌شویی می‌شود (شکل ۳-۲۲).



شکل ۳-۲۳

برای اتصال لوله‌های آب سرد و آب گرم به شیر مخلوط توکاسه‌ی نصب‌شده بر روی دست‌شویی از دو شیر پیسوار و دو عدد شیلنگ فشار قوی دو سر مهره یا لوله‌ی پیسوار استفاده می‌شود (شکل ۳-۲۳).



شکل ۳-۲۴

برای اتصال مجرای تخلیه‌ی دست‌شویی به شبکه‌ی فاضلاب از وسیله‌ای به نام زیرآب استفاده می‌شود که اجزای آن مطابق شکل ۳-۲۴ عبارتند از: الف. قطعه‌ی زیری برنجی یا پلیمری، ب. لاستیک آب‌بندی، ج. قطعه‌ی استیل بالایی که بر روی دست‌شویی قرار می‌گیرد، د. پیچ زنگ‌ناپذیر اتصال، هـ. درپوش لاستیکی آب‌بند.



شکل ۳-۲۵

برای نصب زیراب بر روی دست‌شویی، باید با قراردادن قطعه‌ی زیری به همراه واشر لاستیکی در زیر دست‌شویی و گذاردن قطعه‌ی استیل بالایی بر روی دست‌شویی، به وسیله‌ی پیچ‌گوشی، پیچ اتصال را به قطعه‌ی تحتانی اتصال داد (شکل ۳-۲۵).



شکل ۳-۲۶

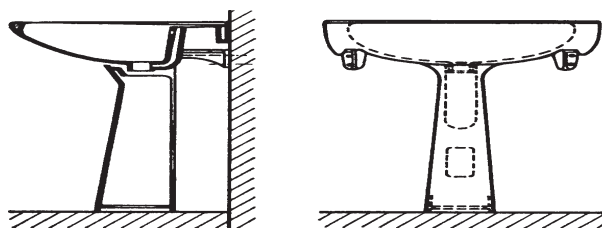
برای ارتباط دادن زیراب به لوله‌ی فاضلاب زیر دست‌شویی، از یک سیفون کرمی یا پلاستیکی استفاده می‌شود. این سیفون پساب حاصل از شست‌وشو را به داخل لوله‌ی فاضلاب تخلیه کرده و مهم‌تر از این، از ورود گاز درون چاه به فضای ساختمان جلوگیری می‌کند (شکل ۳-۲۶).



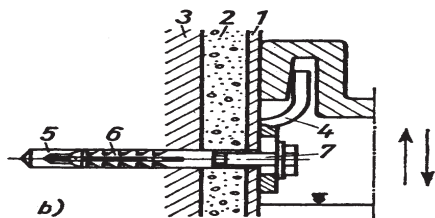
شکل ۳-۲۷

اجزای سیفون مورد استفاده عبارت است از:

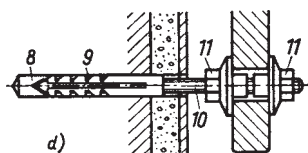
- ۱- مهره‌های  $1\frac{1}{4}$  (۳۲ میلی‌متر) یا  $1\frac{1}{4}$  (۴۰ میلی‌متر)،
- ۲- لوله‌ی عمودی قابل تنظیم ۳- واشر کونیک، ۴- واشرهای آب‌بندی لاستیکی، ۵- قسمت تحتانی (قابل جداسازی)،
- ۶- سهراهی ۷- لوله‌ی افقی سیفون.



برای نصب دست‌شویی به دیوار از یک جفت بست مخصوص به نام بست قورباغه‌ای استفاده می‌شود که بست‌ها به وسیله‌ی ۶ عدد پیچ و رولپلاک مناسب بر روی دیوار نصب شده و تکیه‌گاه دست‌شویی را بر روی آن قرار می‌دهند (شکل ۳-۲۸).



شکل ۳-۲۸



برای نصب دست‌شویی و بعضی از سرویس‌های بهداشتی از بست دیگری به نام بست روکا نیز استفاده می‌شود که قطعات آن شامل دو عدد پیچ، دو سر دنده با دنده‌های متفاوت، دو عدد رولپلاک، دو عدد پولک پلاستیکی، و اشر تخت فلزی و مهره‌ی اتصال می‌باشد (شکل ۳-۲۹).



شکل ۳-۲۹



شکل ۳-۳۰

برای اتصال بست‌ها بر روی دیوار، ابتدا محل قرارگیری پیچ‌ها را تعیین و علامت‌گذاری نموده سپس بر روی آن‌ها سنبه‌نشان زده می‌شود و به وسیله ی دریل چکشی و مته الماسه ی مناسب آن‌ها را سوراخ می‌کنند و در خاتمه با قراردادن رولپلاک در درون سوراخ‌ها، پیچ‌های روکا را در درون رولپلاک‌ها می‌پیچند (شکل ۳-۳۰).



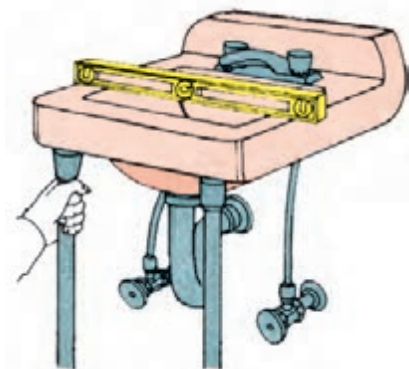
شکل ۳-۳۱

در موقع نصب دست‌شویی باید توجه شود که محور دست‌شویی و عَلم شیر مخلوط آن با محور لوله ی فاضلاب در یک راستا باشند (شکل ۳-۳۱).





ارتفاع نصب دستشویی از کف تمام شده باید ۸۵ سانتی متر بوده و دستشویی به صورت صاف و تراز شده نصب گردد (شکل ۳-۳۲).



شکل ۳-۳۲

دستشویی باید به نحوی نصب شود که تمیز کردن سطوح آن و نیز سطوح کف و دیوار اطراف آن به آسانی ممکن باشد (شکل ۳-۳۳).



شکل ۳-۳۳

– اتصال لوله‌ی خروجی فاضلاب لوازم بهداشتی که به لوله‌ی فاضلاب خروجی از کف یا دیوار متصل می شود، باید کاملاً آب بندی و هوا بندی باشد (شکل ۳-۳۴).



شکل ۳-۳۴



شکل ۳-۳۵

– پس از نصب کامل دست شویی، آزمایش نشت آب از محل های اتصال شیرهای پیسوار به شیر مخلوط توکاسه و اتصال زیراب به سیفون و از سیفون به لوله ی فاضلاب، پایه ی دست شویی در زیر دست شویی قرار می گیرد (شکل ۳-۳۵).



شکل ۳-۳۶

– اگر دست شویی به صورت لگن های سرتاسری باشد، باید هر ۵۰ سانتی متر طول آن به عنوان یک دست شویی متصل تلقی شود و همه ی ضوابط مندرج در این مقررات<sup>۱</sup> در مورد آن رعایت گردد (شکل ۳-۳۶).

۱- مبحث شانزدهم مقررات ملی ساختمانی تأسیسات بهداشتی



زمان انجام کار: ۳ ساعت

## ۳-۳- دستور کار شماره ۱

## نصب دست شویی پایه دار

ابزار مورد نیاز

ردیف	ابزار مورد نیاز	تعداد
۱	دریل چکشی با سه نظام ۱۳ میلی متر	یک دستگاه
۲	مته الماسه نمره ۶ و ۱۰ میلی متر	از هر کدام یک عدد
۳	آچار فرانسه ۸ اینچ (۲۰۰ میلی متر)	یک عدد
۴	آچار فرانسه ۱۲ اینچ (۳۰۰ میلی متر)	یک عدد
۵	آچار مخصوص دست شویی یا آچار تخت مناسب	یک عدد
۶	چکش فلزی ۳۰۰ گرمی	یک عدد
۷	سنبه نشان	یک عدد
۸	تراز بنایی ۵۰ سانتی متری	یک عدد
۹	متر فلزی ۳ متری	یک عدد
۱۰	ماژیک کوچک	یک عدد

مواد و وسایل لازم

ردیف	مواد و وسایل لازم	تعداد
۱	دست شویی پایه دار	یک عدد
۲	شیر مخلوط توکاسه ی تک پایه	یک عدد
۳	شیر پیسوار نافی $\frac{3}{8}$ اینچ (۱۰ میلی متر)	دو عدد
۴	شیلنگ فشار قوی دو سر مهره ی $\frac{3}{8}$ و $\frac{1}{2}$ (۳۰ سانتی متری با واشر لاستیکی)	دو عدد
۵	سیفون، زیراب و لاستیک ماسوره ی دست شویی	یک دست کامل
۶	بست دست شویی (روکا)	یک جفت



## نکات حفاظتی و ایمنی

- ۱- در موقع نصب شیر مخلوط بر روی دست شویی برای برداشتن پولک های محل نصب شیر مخلوط، فقط از روی دست شویی اقدام به ضربه زدن نمایید.
- ۲- در موقع ضربه زدن به دست شویی و پولک برداری از روی آن از یک موکت یا کارتن مقوایی استفاده کنید (برای دفع ضربات وارده موکت را در زیر دست شویی قرار دهید).
- ۳- در زمان نصب دست شویی احتیاط کنید که دست شویی از دستتان بر زمین سقوط نکند.



شکل ۳-۳۷- در آوردن پولک دست شویی

مراحل انجام کار: پس از پوشیدن لباس کار مناسب با رعایت کلیه موارد حفاظتی و ایمنی مراحل زیر را اجرا کنید:

- ۱- ابزار و وسایل مورد نیاز را از انبار تحویل بگیرید.
- ۲- به وسیله ی ضربات چکش پولک محل نصب شیر مخلوط توکاسه را از روی دست شویی جدا کنید (شکل ۳-۳۷).



شکل ۳-۳۸

۳- به وسیله ی آچار تخت، شیلنگ های حصیری دوسر مهره را به انتهای شیر مخلوط تو کاسه متصل نمایید (شکل ۳-۳۸).

در موقع سفت کردن شیلنگ های حصیری به تنه ی شیر ابتدا شیلنگی که قسمت آچارگیر آن کوچک تر است بسته شود سپس شیلنگ بعدی نصب گردد.



شکل ۳-۳۹- نصب شیر مخلوط توکاسه بر روی دست شویی

۴- با استفاده از آچار تخت، شیر مخلوط تو کاسه را بر روی دست شویی نصب کنید (شکل ۳-۳۹). برای جلوگیری از گردش تنه ی شیر بر روی دست شویی از دو آچار استفاده شود و با قرار دادن پارچه ای در بین تنه ی شیر و آچار از خراش برداشتن شیر می توان جلوگیری کرد.



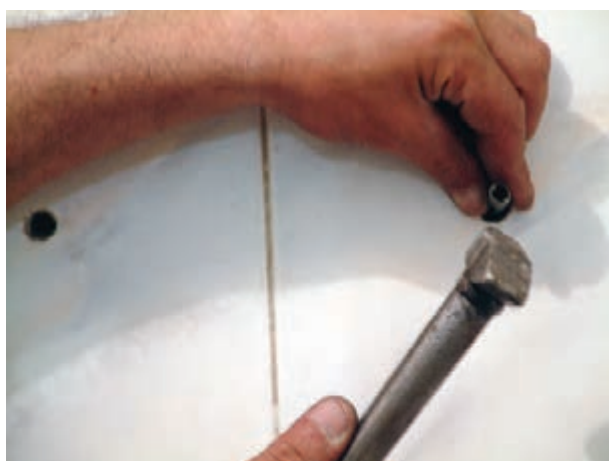
شکل ۳-۴۰ نصب زیراب بر روی دست شویی

۵- به وسیله ی پیچ گوشتی دوسو، زیراب را در جای خود بر روی دست شویی نصب کنید (شکل ۳-۴۰).  
برای نصب زیراب بر روی دست شویی لازم است با دست دیگر، قسمت پایینی زیراب مهار شود.



شکل ۳-۴۱ سوراخ کاری محل نصب پیچ ها

۶- دست شویی را بر روی پایه و در محل خود قرار دهید.  
پس از علامت گذاری و سنبه نشان زدن محل نصب پیچ های روکار، آن ها را سوراخ کاری نمایید (شکل ۳-۴۱).



شکل ۳-۴۲ کوبیدن رولپلاک ها در درون سوراخ ها

۷- با استفاده از چکش فلزی، رولپلاک ها را در درون سوراخ های ایجاد شده بکوبید (شکل ۳-۴۲). در صورتی که از مته الماسه ی مناسب استفاده شود و عمق سوراخ ایجاد شده متناسب با طول رولپلاک باشد، رولپلاک بدون هیچ گونه لهیدگی درون سوراخ قرار می گیرد.





شکل ۳-۴۳- بستن پیچ‌ها در درون رولپلاک‌ها با دست

۸- پیچ‌ها را با دست در درون رولپلاک‌ها ببندید (شکل ۳-۴۳). در صورتی که سوراخ ایجاد شده بزرگ‌تر از قطر رولپلاک باشد، همزمان با پیچیدن پیچ در درون رولپلاک، رولپلاک نیز در درون سوراخ ایجاد شده شروع به گردش می‌کند.



شکل ۳-۴۴- سفت کردن پیچ‌ها در درون رولپلاک‌ها

۹- به وسیله‌ی آچار فرانسه پیچ‌ها را در درون رولپلاک‌ها سفت کنید (شکل ۳-۴۴). پیچ‌ها باید تا قسمت آچارگیر به درون رولپلاک پیچیده شوند. در غیر این صورت در موقع نصب دست‌شویی دچار مشکل می‌شوید.



شکل ۳-۴۵- انتقال دست‌شویی به محل خود

۱۰- دست‌شویی را به محل خود منتقل کنید و به وسیله‌ی آچار فرانسه مهره‌های روکا را بر روی دست‌شویی ببندید (شکل ۳-۴۵). برای سفت کردن مهره‌های روکا از آچار مناسب استفاده کنید. زیرا در غیر این صورت بدنه‌ی دست‌شویی و بست روکا آسیب می‌بیند.



شکل ۳-۴۶ پیچیدن نوار تفلون بر روی سردنده‌ی شیر پیسوار

۱۱- به مقدار لازم نوار تفلون بر روی سردنده‌ی شیرهای پیسوار پیچید (شکل ۳-۴۶). لازم به ذکر است که نحوه‌ی پیچیدن مواد آب‌بندی به دور سردنده‌ها در جهت حرکت عقربه‌های ساعت (راست‌گرد) از ابتدای دنده شروع و به انتهای دنده ختم می‌شود و مقدار مواد آب‌بندی باید کافی باشد.



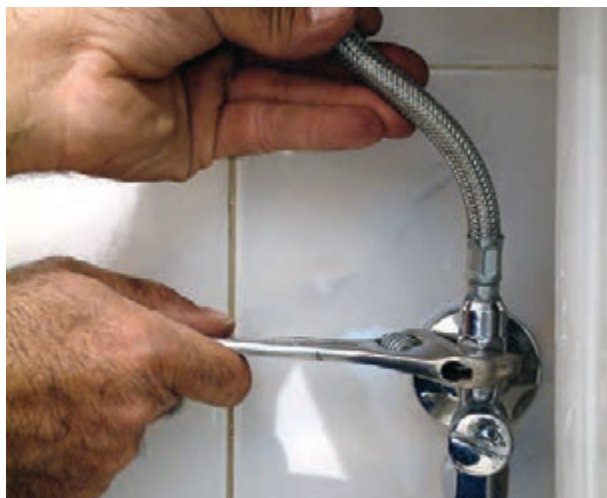
شکل ۳-۴۷ لوله‌های آب سرد و آب گرم محل نصب شیرهای پیسوار

۱۲- ابتدا شیر فلکه‌ی اصلی آب را ببندید و آب درون لوله‌ها را از طریق شیر تخلیه‌ی ساختمان خالی کنید و سپس به وسیله‌ی آچار فرانسه‌ی مناسب درپوش‌های نصب شده بر روی دهانه‌ی لوله‌های آب سرد و آب گرم را باز کنید (شکل ۳-۴۷).



شکل ۳-۴۸ سفت کردن شیر پیسوار با آچار فرانسه

۱۳- پس از بستن شیرهای پیسوار به لوله‌های آب سرد و آب گرم، به وسیله‌ی آچار فرانسه، شیرهای پیسوار را در محل‌های خود سفت کنید (شکل ۳-۴۸). نحوه‌ی صحیح نصب شیرهای پیسوار به صورتی باید باشد که پس از سفت کردن شیرهای پیسوار، نافی شیر به سمت بالا قرار گرفته باشد.



شکل ۳-۴۹ سفت کردن مهره‌های شیلنگ به شیر پیسوار

۱۴- مهره‌های شیلنگ حصیری را با استفاده از واشرهای پلاستیکی استوانه‌ای شکل و به وسیله‌ی آچار فرانسه‌ی مناسب به نافی شیر پیسوار نصب شده ببندید (شکل ۳-۴۹). احتیاط کنید که مهره‌ی شیلنگ بیش از حد سفت نشود.



۱۵- پس از جا زدن عَلم شیر در درون نافی تنه‌ی شیر مخلوط، مهره‌ی آن را با دست ببندید (شکل ۳-۵۰). در موقع جا زدن عَلم شیر در درون نافی تنه‌ی شیر مخلوط، احتیاط کنید که واشرهای اورینگ آب‌بندی عَلم شیر آسیب نبینند. برای راحت جا زدن از مواد شوینده می‌توان استفاده نمود.



شکل ۳-۵۰- جا زدن عَلم شیر و بستن مهره‌ی آن

۱۶- به وسیله‌ی آچار فرانسه مهره‌ی عَلم شیر را سفت کنید (شکل ۳-۵۱). در موقع سفت کردن مهره‌ی عَلم شیر دقت کنید که مهره دنده به دنده بسته نشده باشد. باید احتیاط شود که مهره بیش از حد سفت نشود. (فک‌های آچار فرانسه را بر روی قسمت آچارگیر مهره کاملاً سفت کنید)



شکل ۳-۵۱- سفت کردن مهره‌ی عَلم شیر با آچار فرانسه



شکل ۳-۵۲ قرار دادن لوله‌ی افقی سیفون در درون مهره‌ی سیفون کاسه و لاستیک ماسوره

۱۷- لوله‌ی افقی سیفون دست‌شویی را مطابق شکل ۳-۵۲ از درون مهره‌ی سیفون، کاسه و لاستیک ماسوره عبور دهید.



شکل ۳-۵۳ قرار دادن لوله‌ی افقی سیفون در درون لوله‌ی فاضلاب

۱۸- لوله‌ی افقی سیفون و لاستیک ماسوره را در درون دهانه‌ی لوله‌ی فاضلاب دست‌شویی قرار دهید (شکل ۳-۵۳). دقت کنید که اندازه‌ی لوله‌ی افقی سیفون از اندازه‌ی لازم بیشتر نباشد که در این صورت انتهای لوله‌ی سیفون مسیر دهانه‌ی لوله‌ی فاضلاب را مسدود می‌کند.



شکل ۳-۵۴ بستن مهره‌ی سیفون به زیراب

۱۹- تنه‌ی سیفون را پس از تنظیم کردن لوله‌ی عمودی سیفون، متناسب با مرکز لوله‌ی افقی سیفون و انتهای زیراب با استفاده از واشر لاستیکی به لوله‌ی افقی سیفون متصل کنید (شکل ۳-۵۴). احتیاط کنید علاوه بر دنده به دنده بسته نشدن مهره‌ی سیفون، مهره بیش از حد سفت نشود.





شکل ۳-۵۵ قرار دادن واشر آب‌بندی در درون مهره‌ی سیفون

۲۰- پس از اتصال سیفون به لوله‌ی افقی سیفون، واشر آب‌بندی را در درون مهره‌ی سیفون قرار دهید. محل قرار دادن واشر سیفون مطابق شکل ۳-۵۵ و وسط قسمت لاله‌شده‌ی لوله‌ی سیفون و انتهای زیراب (درون مهره‌ی سیفون) است.



شکل ۳-۵۶ بستن مهره‌ی لوله‌ی عمودی سیفون به زیراب

۲۱- مهره‌ی لوله‌ی عمودی سیفون را با دست به انتهای زیراب دست‌شویی ببندید (شکل ۳-۵۶). در موقع بستن مهره‌ی سیفون به انتهای زیراب مراقب باشید که زیراب از جای خود حرکت نکند. برای این کار لازم است که پیچ زیراب در محل خود کاملاً محکم شود.



شکل ۳-۵۷ عمل کنترل نشت آب از محل‌های اتصال

۲۲- شیر فلکه‌ی اصلی آب و شیرهای پیسوار زیر دست‌شویی را باز کرده و پس از باز کردن شیر مخلوط توکاسه و عمل هواگیری، کلیه‌ی نقاط اتصال شیر پیسوار به لوله‌های آب سرد و آب گرم و شیر مخلوط توکاسه، و اتصال سیفون ظرف‌شویی به زیراب و لوله‌ی فاضلاب را از نظر نشت آب کنترل کنید (شکل ۳-۵۷).





شکل ۳-۵۸- قرار دادن پایه‌ی دست‌شویی در زیر آن

۲۳- پس از کنترل نشت آب از کلیه‌ی نقاط اتصال، پایه‌ی دست‌شویی را با احتیاط در جای خود قرار دهید و مهره‌های روکارا سفت کنید (شکل ۳-۵۸).

۲۴- پس از اتمام کار و بازدید هنرآموز کارگاه از کار انجام شده با اجازه‌ی ایشان پس از بستن شیر آب اصلی، دست‌شویی و اجزای آن را باز کنید و پس از تمیز کردن ابزار و وسایل، آن‌ها را به انبار تحویل داده و محیط کار خود را تمیز نمایید و پس از نوشتن گزارش کار، آن را تحویل هنرآموز کارگاه بدهید.



شکل ۳-۵۹

### ۳-۴- ظرف‌شویی

این وسیله، که از آن برای شستن ظروف استفاده می‌شود، از نظر نوع کاربرد و محل نصب در اشکال و اندازه‌های مختلف ساخته می‌شود. در شکل ۳-۵۹ یکی از انواع ظرف‌شویی را مشاهده می‌کنید. محل نصب ظرف‌شویی در آشپزخانه و معمولاً در کنار اجاق گاز است. ظرف‌شویی باید کاملاً صاف و تراز شده و هم‌سطح کابینت‌های اطراف نصب شود.



ب - دو لگنه‌ی راست

الف - دو لگنه‌ی چپ



ج - دو لگنه‌ی وسط و دو سینی طرفین



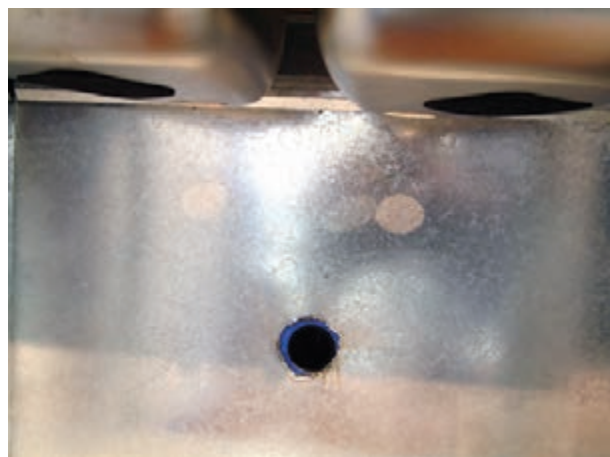
ه - یک لگنه‌ی راست



د - یک لگنه‌ی چپ

شکل ۳-۶۰ - انواع ظرف‌شویی

هر ظرف‌شویی ممکن است دارای یک یا چند لگن و سینی باشد. محل قرار گرفتن لگن در ظرف‌شویی‌ها برحسب سفارش، سمت راست، چپ یا وسط سینک می‌باشد (شکل ۳-۶۰).



شکل ۳-۶۱

در زیر سینک‌های ظرف‌شویی معمولاً یک لاستیک ضدانعکاس صدا قرار می‌دهند تا در مواقعی که شیر مخلوط نصب شده بر روی آن‌ها خراب باشد و شیر چکه می‌کند ایجاد صدا نکند (شکل ۳-۶۱).



شکل ۳-۶۲

هر لگن ظرف‌شویی یک زیراب دارد. زیراب‌های یک ظرف‌شویی چند لگنه، پس از ارتباط به یکدیگر و اتصال به سیفون، به شبکه‌ی فاضلاب متصل می‌شوند. در شکل ۳-۶۲ دو نمونه سیفون و زیراب مورد استفاده در ظرف‌شویی‌های یک لگنه مشاهده می‌شود.



شکل ۳-۶۳

در شکل ۳-۶۳ نیز دو نمونه سیفون و زیراب مورد استفاده در ظرف شویی های دو لگنه نشان داده شده که از یکی از این نمونه ها برای اتصال شیلنگ تخلیه ی ماشین لباس شویی نیز می توان استفاده کرد.



شکل ۳-۶۴

در شکل ۳-۶۴ یک نمونه سیفون و زیراب مورد استفاده در ظرف شویی های سه لگنه مشاهده می شود.



شکل ۳-۶۵- اجزای سیفون و زیراب

تولید کننده های سیفون و زیراب، با توجه به نوع سینک ظرف شویی، کلیه ی لوازم مورد نیاز اتصال سینک ظرف شویی به شبکه ی فاضلاب را در درون یک بسته قرار داده و همراه آن به بازار عرضه می کنند (شکل ۳-۶۵).



شکل ۳-۶۶ اجزای سیفون و زیراب

مطابق شکل ۳-۶۶ اجزای درون بسته عبارت است از:  
الف - زیراب، ب - سیفون، ج - قالباق (کاسه)،  
د - لاستیک ماسوره در اندازه‌های نامی  $1\frac{1}{4}$  و  $1\frac{1}{2}$  و ۲".

اتصال سینک ظرف‌شویی به شبکه‌ی فاضلاب و نصب شیر  
مخلوط ظرف‌شویی به عهده‌ی نصاب وسایل بهداشتی است (شکل  
۳-۶۷).

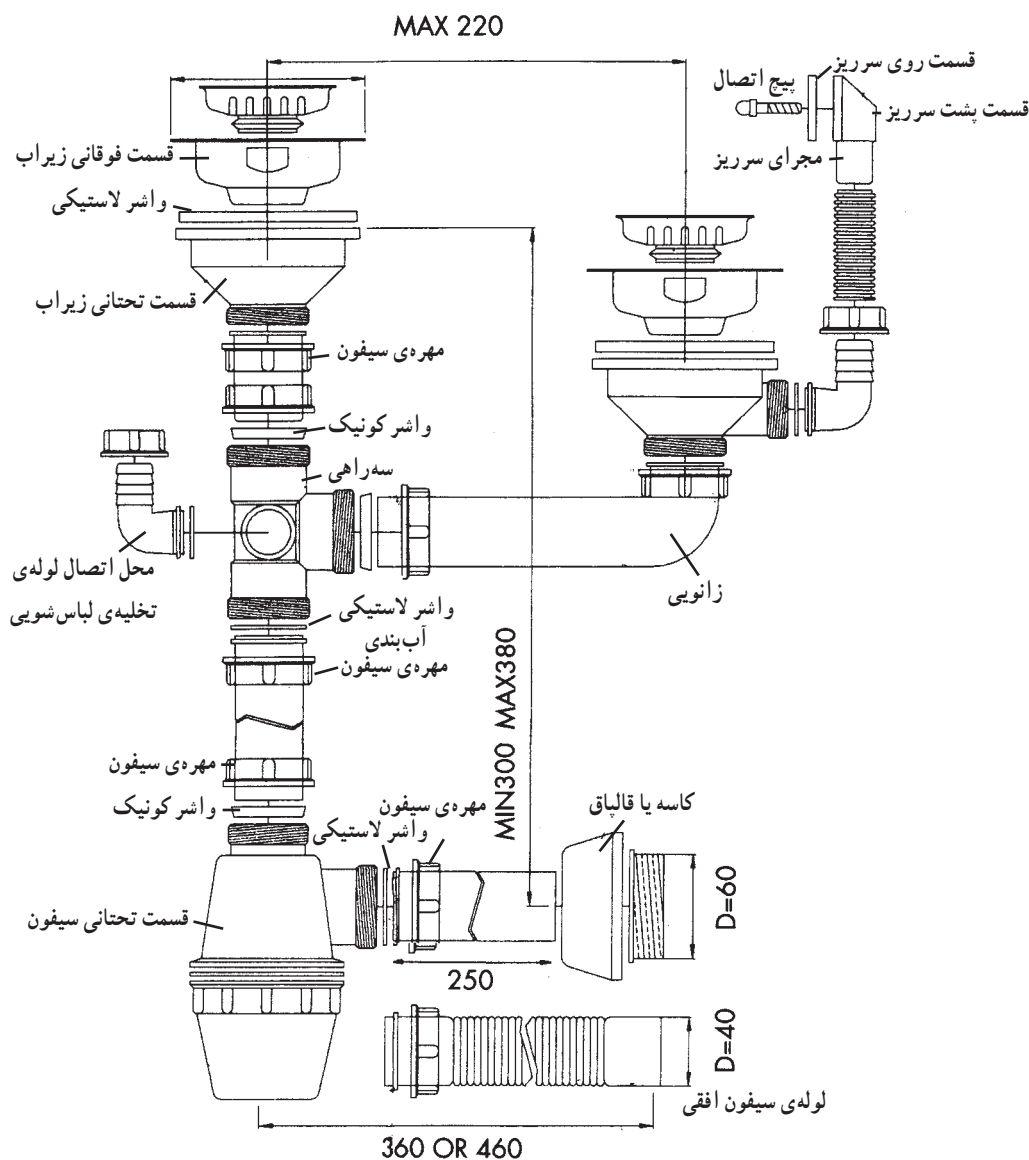


شکل ۳-۶۷





برای اتصال سیفون و زیراب به انواع سینک های ظرف شویی، تولید کنندگان سیفون و زیراب، معمولاً به همراه محصولات تولیدی خود، یک صفحه راهنمای نصب نیز عرضه می کنند که در موقع نصب ظرف شویی می توان از آن استفاده نمود. در شکل ۳-۶۸ یک راهنمای نصب سیفون و زیراب ظرف شویی های دولگنه با سرریز و محل اتصال شیلنگ تخلیه ی ماشین لباس شویی مشاهده می شود.



شکل ۳-۶۸



شکل ۳-۶۹

در شکل ۳-۶۹ طرز اتصال یک سینک ظرفشویی دو لگنه به شبکه‌ی فاضلاب نشان داده شده است.



شکل ۳-۷۰

سینک‌های ظرفشویی یک یا چند لگنه اغلب دارای یک شیر مخلوط توکاسه‌اند که در وسط لگن‌ها نصب می‌گردد. عَلم شیر آن‌ها معمولاً کمی بلندتر از حد معمول است که با گرداندن عَلم شیر به سمت لگن‌ها، می‌توان اقدام به شست‌وشو و آب‌کشی ظروف نمود (شکل ۳-۷۰).



شکل ۳-۷۱

در صورتی که شیر مخلوط سینک ظرفشویی از نوع توکاسه باشد برای اتصال لوله‌های آب سرد و آب گرم به شیر مخلوط توکاسه از دو عدد شیر پیسوار و دو شیلنگ فشار قوی یا دو لوله‌ی پیسوار استفاده می‌شود. ارتفاع نصب شیرهای پیسوار از کف تمام شده ۵۰ سانتی‌متر است و لوله‌ی فاضلاب ظرفشویی نیز در ارتفاع ۴۵ سانتی‌متری از کف تمام شده قرار داده می‌شود (شکل ۳-۷۱).



شکل ۳-۷۲

در صورتی که برای شست و شوی ظروف از شیر مخلوط دیواری استفاده شود باید شیر مخلوط در وسط لگن‌ها قرار داده شده و مستقیماً به لوله‌های آب سرد و آب گرم متصل شود (شکل ۳-۷۲).



شکل ۳-۷۳

معمولاً نصب سینک ظرف‌شویی و کابینت زیرین آن به عهده‌ی کابینت‌ساز است که او با توجه به ابعاد آشپزخانه و موقعیت قرارگیری تجهیزات آشپزخانه، پس از اندازه‌گیری آن‌ها اقدام به ساخت کابینت‌ها نموده و سپس آن‌ها را در محل خود نصب می‌کند (شکل ۳-۷۳).



شکل ۳-۷۴

برای اتصال مجرای تخلیه‌ی سینک‌های ظرف‌شویی به شبکه‌ی فاضلاب باید دهانه‌ی لوله‌ی فاضلاب از صفحه‌ی پشت کابینت خارج گردد؛ برای این کار، کابینت‌ساز به وسیله‌ی قیچی فولادی ورق‌بری اقدام به بریدن محل آن می‌نماید (شکل ۳-۷۴).



شکل ۳-۷۵

برای جلوگیری از حرکت کابینت از محل خود، کابینت‌ساز کابینت ظرف‌شویی را به وسیله‌ی پیچ و واشر تخت فلزی به دیوار متصل می‌کند (شکل ۳-۷۵).



شکل ۳-۷۶

برای جلوگیری از جابه‌جا شدن سینک ظرف‌شویی بر روی کابینت و فاصله گرفتن از دیوار، باید سینک ظرف‌شویی بر روی کابینت ثابت نصب شود. برای اتصال آن ابتدا به وسیله‌ی دریل برقی و مته آهنی مناسب، چهار طرف لبه‌ی تکیه‌گاه بالایی کابینت و کلاف چوبی زیر سینک ظرف‌شویی را سوراخ می‌کنند (شکل ۳-۷۶).



شکل ۳-۷۷

با استفاده از پیچ‌های چوب کوتاه، لبه‌ی تکیه‌گاه بالایی را به کلاف چوبی سینک ظرف‌شویی متصل می‌کنند (شکل ۳-۷۷).





شکل ۳-۷۸

هریک از لگن‌های ظرف‌شویی، برای تخلیه شدن پساب درون آن به درون شبکه‌ی فاضلاب، باید دارای یک زیراب مجزاً باشد. نصاب برای نصب این زیراب بر روی مجرای تخلیه‌ی ظرف‌شویی، با قرار دادن قطعه‌ی زیرین و واشر لاستیکی در زیر لگن و گرفتن آن با یک دست و قرار دادن شبکه‌ی استیل مربوط بر روی سوراخ داخل لگن، به وسیله‌ی پیچ اتصال آن‌ها را به یکدیگر متصل می‌کند (شکل ۳-۷۸).



شکل ۳-۷۹

نصاب پس از بستن زیراب به دهانه‌ی خروج آب از سینک ظرف‌شویی، لوله‌ی عمودی سیفون ظرف‌شویی را نیز با توجه به محل قرار گرفتن زیراب و دهانه‌ی لوله‌ی فاضلاب تنظیم و آماده‌ی نصب می‌کند (شکل ۳-۷۹).



شکل ۳-۸۰

با استفاده از یک واشر آب‌بندی لاستیکی، لوله‌ی عمودی سیفون را به وسیله‌ی مهره‌ی اتصال به زیراب متصل می‌نماید (شکل ۳-۸۰).



شکل ۳-۸۱

در ادامه لوله‌ی افقی سیفون را مطابق شکل ۳-۸۶ به دهانه‌ی لوله‌ی فاضلاب و خروجی سیفون اتصال می‌دهد (شکل ۳-۸۱).



شکل ۳-۸۲

برای اطمینان از عدم نشت آب از محل اتصال سیفون و زیراب به شبکه‌ی فاضلاب، اقدام به باز کردن شیر ظرف‌شویی می‌کند (شکل ۳-۸۲).



شکل ۳-۸۳

محل‌های اتصال مجرای تخلیه‌ی سینک ظرف‌شویی به شبکه‌ی فاضلاب را از نظر نشت آب مورد بررسی قرار می‌دهد (شکل ۳-۸۳).



شکل ۳-۸۴

برای جلوگیری از باقی ماندن آب در داخل لگن و روی سینی سینک ظرف‌شویی، با قرار دادن تراز بر روی سینک ظرف‌شویی، آن را مورد آزمایش قرار می‌دهد (شکل ۳-۸۴).



### ۱-۴-۳- مبخت شانزدهم مقررات ملی ساختمانی

ایران

سینک‌های ظرف‌شویی باید دارای یک زیراب مجهز به پیچ اتصال زنگ‌ناپذیر باشند که در موقع تعمیرات، قطعات آن به راحتی قابل جدا شدن باشند (شکل ۳-۸۵).

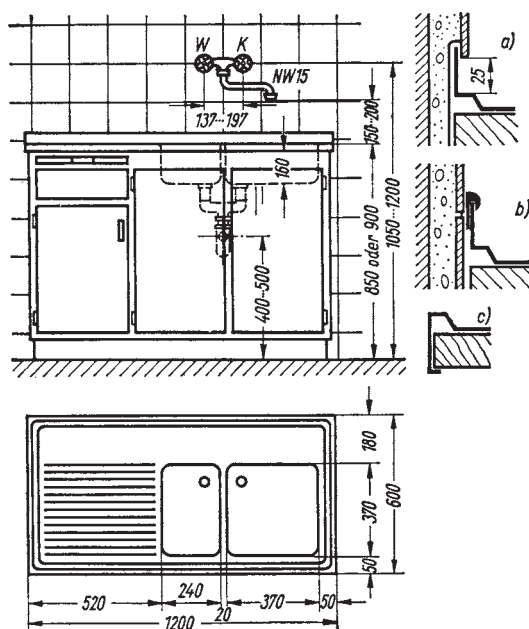


شکل ۳-۸۵

روی دهانه‌ی تخلیه‌ی آب سینک ظرف‌شویی باید شبکه یا سبدهای قرار گیرد که قابل برداشتن و در برابر خوردگی مقاوم باشد (شکل ۳-۸۶).



شکل ۳-۸۶



شکل ۳-۸۷

در شکل ۳-۸۷ جزئیات نصب ظرف‌شویی، شیر مخلوط دیواری، سیفون، زیراب و اندازه‌ی استاندارد آن‌ها از کف تمام شده نشان داده شده است.



زمان انجام کار: یک ساعت

## ۵-۳- دستور کار شماره ۲

### اتصال مجرای تخلیه ی سینک ظرف شویی به شبکه ی فاضلاب

ابزار مورد نیاز



ردیف	ابزار مورد نیاز	تعداد
۱	متر فلزی ۳ متری	یک عدد
۲	پیچ گوهی دوسوی متوسط	یک عدد
۳	دریل چکشی با سه نظام ۱۳ میلی متر	یک دستگاه
۴	چکش فلزی ۳۰۰ گرمی	یک عدد
۵	تراز بنایی متوسط	یک عدد

مواد و وسایل لازم

ردیف	مواد و وسایل لازم	تعداد
۱	سینک ظرف شویی یک لگنه ی استیل (چپ)	یک عدد
۲	سیفون و زیراب ظرف شویی یک لگنه ی کامل	یک عدد
۳	کابینت زمینی ظرف شویی یک لگنه (۱۰۰ سانتی متری)	یک عدد
۴	چسب آب بندی درزگیر کوچک (چسب آکواریوم)	یک عدد

### نکات حفاظتی و ایمنی

- ۱- پس از نصب شیر مخلوط ظرف شویی و سیفون و زیراب آن، از محل های اتصال، آزمایش نشت آب به عمل آورید.
- ۲- احتیاط کنید در موقع استفاده از ظرف شویی، آب از اطراف سینک ظرف شویی به داخل کابینت ظرف شویی، دیوار پشت آن و کابینت های اطراف نشت نکند.





شکل ۳-۸۸

مراحل انجام کار: با رعایت کلیه موارد حفاظتی، ایمنی و فنی مراحل زیر را اجرا کنید.

۱- لباس کار خود را بپوشید.

۲- ابزار و وسایل مورد نیاز را از انبار تحویل بگیرید.

۳- پس از انتقال کابینت و سینک ظرفشویی به محل خود، کابینت را پس از رگلاژ نمودن پیچ‌های پایه‌ی آن به صورت طولی تراز کنید (شکل ۳-۸۸).



شکل ۳-۸۹

۴- با قرار دادن تراز در داخل کابینت و رگلاژ نمودن

پیچ‌های پایه، کابینت را به صورت عرضی تراز کنید (شکل ۳-۸۹).



شکل ۳-۹۰

۵- پس از اندازه‌گیری و علامت‌گذاری دهانه‌ی لوله‌ی

فاضلاب بر روی بدنه‌ی داخلی کابینت، محل دهانه‌ی لوله‌ی فاضلاب را به وسیله‌ی قیچی ورق‌بر فولادی، ببرید (شکل ۳-۹۰).



۶- برای جلوگیری از حرکت سینک ظرفشویی بر روی کابینت زیرین آن، با استفاده از دریل برقی و مته آهن مناسب، لبه‌های تماس کابینت با کلاف چوبی داخل سینک ظرفشویی را در چهار جهت سینک سوراخ کنید (شکل ۳-۹۱).

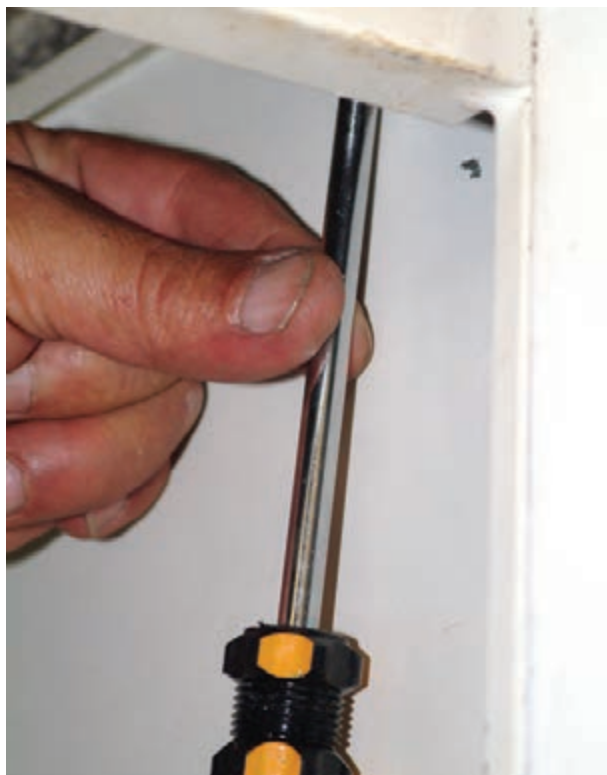


شکل ۳-۹۱

۷- با استفاده از پیچ گوه‌بندی دوسو و پیچ چوب، سینک ظرفشویی را به کابینت زیرین آن متصل کنید (شکل ۳-۹۲). دقت کنید که در موقع استفاده از پیچ چوب برای اتصال سینک ظرفشویی به کابینت، طول و قطر پیچ از اندازه‌ی معمول بزرگ‌تر نباشد.



شکل ۳-۹۲



شکل ۹۳-۳

۸- همه‌ی جهات سینک ظرف‌شویی را به کابینت زیرین آن متصل کنید (شکل ۹۳-۳). در موقع سفت کردن پیچ، از پیچ‌گوشی متناسب با قطر و اندازه‌ی پیچ استفاده کنید.



شکل ۹۴-۳

۹- تعداد چهار سوراخ در نقاط مختلف صفحه‌ی پشتی کابینت، به وسیله‌ی دریل برقی و مته آهن نمره‌ی ۶ میلی‌متر ایجاد نمایید (شکل ۹۴-۳).



شکل ۹۵-۳

۱۰- محل تماس سوراخ‌های ایجاد شده در صفحه‌ی پشتی کابینت با دیوار را با استفاده از دریل چکشی و مته الماسه‌ی نمره‌ی ۷ میلی‌متر سوراخ کنید. در موقع سوراخ‌کاری دیوار احتیاط کنید که نوک مته به لوله‌های آب سرد و آب گرم و نیز لوله‌های فاضلاب برخورد نکند و آن‌ها را سوراخ نکند (شکل ۹۵-۳).



شکل ۳-۹۶

۱۱- در درون سوراخ‌های ایجاد شده بر روی دیوار، رولپلاک بکوبید (شکل ۳-۹۶).  
در ضمن احتیاط کنید که چکش با انگشتان برخورد نکند.



شکل ۳-۹۷

۱۲- پیچ‌های چوب و واشرهای تخت فلزی مناسب را پس از عبور از سوراخ‌های ایجاد شده درون کابینت و تماس با رولپلاک‌های درون دیوار، به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی دو سوی، در داخل رولپلاک‌ها پیچید (شکل ۳-۹۷).



شکل ۳-۹۸

۱۳- پس از خارج کردن سیفون و زیراب از درون بسته‌ی خود، اجزای آن را از یکدیگر جدا کنید (شکل ۳-۹۸).



شکل ۳-۹۹

۱۴- قسمت پایینی زیراب و واشر آب‌بندی لاستیکی را در زیر مجرای تخلیه‌ی لگن ظرف‌شویی قرار دهید (شکل ۳-۹۹).



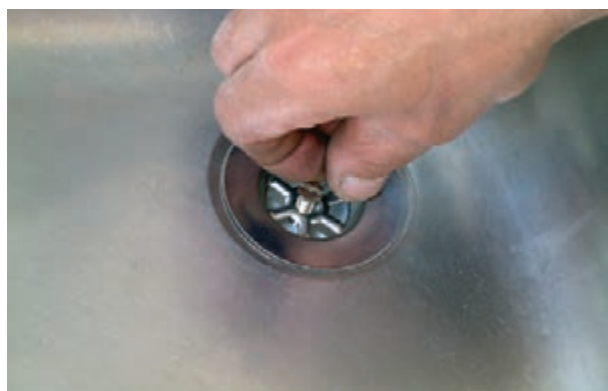
شکل ۳-۱۰۰

۱۵- پیچ زیراب را از شبکه‌ی بالایی زیراب عبور دهید و در داخل مهره‌ی قطعه‌ی پایینی زیراب بگذارید (شکل ۳-۱۰۰).



شکل ۳-۱۰۱

۱۶- برای جلوگیری از حرکت و چرخش قطعه‌ی پایینی زیراب در موقع پیچیدن پیچ اتصال، ابتدا با دست چپ قطعه‌ی پایینی را مهار کنید و سپس اقدام به پیچیدن پیچ اتصال نمایید (شکل ۳-۱۰۱).



شکل ۳-۱۰۲

۱۷- پیچ اتصال را با دست در داخل مهره‌ی متصل به قطعه‌ی پایینی پیچید (شکل ۳-۱۰۲).





۱۸- با مهار کردن قطعه‌ی پایینی زیراب، پیچ اتصال را به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی دوسوی سفت کنید (شکل ۳-۱۰۳). برای سفت کردن پیچ زیراب دقت کنید که اندازه‌ی پیچ‌گوشتی متناسب با قطر و طول پیچ زیراب باشد و از سفت کردن بیش از حد پیچ خودداری کنید.



شکل ۳-۱۰۳

۱۹- اندازه‌ی لوله‌ی عمودی سیفون ظرف‌شویی را با توجه به محور دهانه‌ی لوله‌ی فاضلاب و انتهای زیراب تنظیم کنید و مطابق شکل ۳-۱۰۴ پس از عبور دادن لوله‌ی سیفون از درون مهره‌های سیفون (پشت به پشت) و واشر لاستیکی مخروطی (کونیک)، آن را داخل سیفون قرار دهید و مهره را روی سیفون ببندید.



شکل ۳-۱۰۴



شکل ۳-۱۰۵

۲۰- سیفون ظرف‌شویی را با استفاده از واشر آب‌بندی به انتهای زیراب بیچید (شکل ۳-۱۰۵).  
نافی سیفون باید مقابل دهانه‌ی لوله‌ی فاضلاب قرار گیرد.



شکل ۳-۱۰۶

۲۱- لوله‌ی افقی سیفون را مطابق شکل ۳-۱۰۶ از درون مهره‌های سیفون (پشت به پشت)، کاسه (قالپاق) و لاستیک ماسوره عبور دهید و واشر لاستیکی آب‌بندی را نیز در محل خود بر روی قسمت لاله شده‌ی لوله‌ی سیفون قرار دهید.



شکل ۳-۱۰۷

۲۲- انتهای لوله‌ی افقی سیفون را به همراه لاستیک ماسوره در درون دهانه‌ی لوله‌ی فاضلاب ظرف‌شویی قرار دهید (شکل ۳-۱۰۷). دقت کنید که طول لوله‌ی افقی سیفون متناسب با اندازه‌ی حد فاصل ناف سیفون و ابتدای دهانه‌ی لوله‌ی فاضلاب (سرندنه‌ی زانویی) باشد.



شکل ۱۰۸-۳

۲۳- برای جا زدن لاستیک ماسوره در درون دهانه‌ی لوله‌ی فاضلاب از پیچ‌گوشتی استفاده کنید (شکل ۱۰۸-۳). در صورتی که لاستیک ماسوره از دهانه‌ی لوله‌ی فاضلاب بیرون قرار گرفته شده باشد، محل اتصال محکم نبوده و از آن قسمت نشت آب مشاهده می‌شود.



شکل ۱۰۹-۳

۲۴- پس از قرار دادن لوله‌ی افقی سیفون ظرف‌شویی در دهانه‌ی لوله‌ی فاضلاب، برای اتصال لوله‌ی افقی به تنه‌ی سیفون، واشر آب‌بندی را میان لبه‌ی لوله‌ی سیفون و تنه‌ی سیفون قرار دهید (شکل ۱۰۹-۳).



شکل ۱۱۰-۳

۲۵- مهره‌ی لوله‌ی افقی را به دهانه‌ی تنه‌ی سیفون بپیچید (شکل ۱۱۰-۳). در موقع سفت کردن مهره‌ی سیفون به نافی سیفون باید با یک دست تنه‌ی سیفون را نگه دارید و با دست دیگر مهره را سفت کنید و از سفت کردن بیش از حد مهره‌ی سیفون نیز اجتناب نمایید.



شکل ۱۱۱-۳

۲۶- برای آزمایش نشت آب از محل های اتصال زیراب به دهانه ی خروجی لگن ظرف شویی، مفصل های سیفون و دهانه ی لوله ی فاضلاب، شیر آب ظرف شویی را باز کنید (شکل ۱۱۱-۳).



شکل ۱۱۲-۳

۲۷- محل تماس زیراب با زیر دهانه ی خروجی لگن ظرف شویی را از نظر نشت آب کنترل کنید (شکل ۱۱۲-۳). در صورت نشت آب، علت آن شل بودن پیچ اتصال و یا خراب بودن لاستیک آب بندی می باشد که برای رفع آن باید پیچ اتصال را محکم نمایید و یا واشر را تعویض کنید.



شکل ۱۱۳-۳

۲۸- محل تماس لوله‌ی عمودی سیفون به تنه‌ی آن را از نظر نشت آب کنترل کنید (شکل ۱۱۳-۳). در صورت نشت آب، علت آن شل بودن مهره‌ی سیفون و یا معیوب بودن لاستیک آب‌بندی مخروطی شکل است که باید نسبت به رفع نشت آب اقدام شود.



شکل ۱۱۴-۳

۲۹- محل اتصال کاسه‌ی سیفون با تنه‌ی سیفون و محل تماس لوله‌ی افقی سیفون را از نظر نشت آب کنترل کنید (شکل ۱۱۴-۳).



شکل ۱۱۵-۳

۳۰- محل تماس لوله‌ی افقی سیفون و دهانه‌ی لوله‌ی فاضلاب را از نظر نشت آب کنترل کنید (شکل ۱۱۵-۳). در صورت نشت آب، علت آن گرفتگی لوله‌ی فاضلاب یا خرابی لاستیک ماسوره و یا کوتاه بودن لوله‌ی افقی سیفون است. با خارج کردن لوله‌ی سیفون از دهانه‌ی لوله‌ی فاضلاب عیب قابل مشاهده است.





شکل ۱۱۶-۳

۳۱- پس از اطمینان از عدم نشست آب از محل تماس لوله‌ی افقی سیفون با دهانه‌ی لوله‌ی فاضلاب، کاسه را روی دهانه قرار دهید (شکل ۱۱۶-۳). کاسه باید کاملاً به کابینت چسبیده باشد تا بریدگی‌های اطراف کابینت و کاشی‌ها را بپوشاند.



شکل ۱۱۷-۳

۳۲- در صورت نشست آب از محل اتصال قسمت بالایی سیفون با قسمت پایینی آن پس از بستن شیر آب، ظرفی را به زیر سیفون قرار دهید و قسمت پایینی را از تنه‌ی سیفون باز کنید (شکل ۱۱۷-۳).



شکل ۱۱۸-۳

۳۳- در صورت معیوب بودن واشر آب‌بندی، آن را تعویض کنید و قسمت پایینی را به بدنه‌ی سیفون ببندید (شکل ۱۱۸-۳). اگر مجدداً از درز سیفون نشست آب مشاهده شد علت هرز شدن سردهنده‌ی سیفون است و باید سیفون تعویض شود.



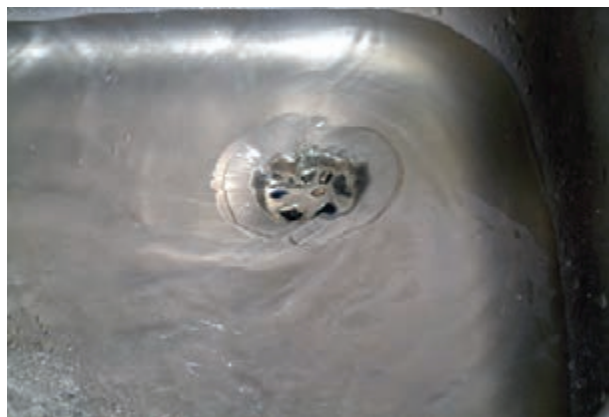
شکل ۱۱۹-۳

۳۴- برای اطمینان از سالم بودن سرپوش لاستیکی زیراب، آن را محکم در محل خود بگذارید (شکل ۱۱۹-۳). با پر کردن لگن ظرفشویی از آب، برای شست و شوی ظروف، سبزیجات و میوه‌ها از آن استفاده می‌شود، بنابراین زیراب ظرفشویی باید دارای سرپوش لاستیکی سالم باشد.



شکل ۱۲۰-۳

۳۵- شیر آب را باز کنید و بگذارید مقداری آب در داخل لگن جمع شود. در صورتی که پس از مدتی حجم آب داخل لگن کم نشود نشان‌دهنده‌ی سالم بودن سرپوش زیراب است (شکل ۱۲۰-۳).



شکل ۱۲۱-۳

۳۶- برای آزمایش باز بودن مسیر دهانه‌ی خروجی تا دهانه‌ی لوله‌ی فاضلاب و بعد از آن، لاستیک زیراب ظرفشویی را بردارید و نحوه‌ی تخلیه‌ی آب از درون لگن را مشاهده کنید (شکل ۱۲۱-۳).



شکل ۱۲۲-۳

۳۷- برای جلوگیری از ورود خرده‌های غذا پس از شست و شوی ظروف، یک عدد صافی در درون زیراب قرار دهید (شکل ۱۲۲-۳). صافی زیراب ظرفشویی‌ها در مدل‌ها، طرح‌ها و جنس‌های مختلف ساخته می‌شود که ریز و درشت بودن منفذ صافی‌ها براساس نیاز مشخص می‌شود.



شکل ۱۲۳-۳

۳۸- پس از اتمام عملیات نصب ظرف شویی، درب‌های کابینت را ببندید (شکل ۱۲۳-۳). در صورت نیاز برای درزبندی محل‌های تماس سینک ظرف‌شویی با دیوار از چسب آکوارיום استفاده کنید.

۳۹- کار انجام شده را به هنرآموز کارگاه برای ارزشیابی نشان دهید.

۴۰- ظرف‌شویی، کابینت و سیفون و زیراب آن را باز کرده و به همراه ابزارهای تحویل گرفته شده به انبار تحویل دهید.

۴۱- محیط کار خود را تمیز کنید.

۴۲- گزارش کاملی شامل نقشه‌ی کار ابزار و وسایل مورد نیاز و مراحل انجام کار را در دفتر گزارش کار نوشته و به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.



شکل ۱۲۴-۳

## ۳-۶- وان حمام

وان وسیله‌ای بهداشتی است که از آن برای استحمام استفاده می‌شود. برای استفاده از وان مجرای خروجی آن را می‌بندند و آن را به اندازه‌ی لازم پُر از آب می‌کنند. برای جلوگیری از سرریز آب از وان، بالای دیواره‌ی آن یک مجرای سرریز قرار دارد که آب اضافی از این طریق به شبکه‌ی فاضلاب هدایت می‌شود. پس از استحمام، با برداشتن درپوش روی زیراب، وان تخلیه می‌شود (شکل ۱۲۴-۳). وان‌ها را در اندازه‌های مختلف از جنس‌های چدن لعاب‌دار، فولاد لعاب‌دار، چینی و فایبرگلاس در رنگ‌های متنوع و حجم‌های متفاوت تولید می‌کنند (شکل ۱۲۵-۳).

همچنین وان‌ها به دو صورت توکار و پایه‌دار (روکار) تولید و نصب می‌شود.



شکل ۱۲۵-۳



شکل ۱۲۶-۳ وان توکار مجهز به شیر مخلوط دوش

۱-۶-۳ وان توکار: نوع معمولی این وان، که دارای مقطع مستطیل شکل با یک گوشه‌ی گرد است، در کنار حمام به شکلی نصب می‌شود که دو وجه یا سطح آن با دو دیوار جانبی حمام تماس داشته باشد؛ دو وجه دیگرش را نیز پس از اتصال زیراب و سرریز وان به شبکه‌ی فاضلاب، به وسیله‌ی کاشی یا ورقه‌های پلاستیکی (پانل) می‌پوشانند. بعضی از وان‌ها مجهز به یک شیر مخلوط پرکن بوده و بعضی نیز دارای یک شیر مخلوط دوشی هستند که در بالای آن نصب می‌گردد (شکل ۱۲۶-۳). لازم به ذکر است که قبل از کارگذاری وان توکار، اقدام به لوله‌کشی آب سرد و آب گرم و فاضلاب می‌شود و پس از آن دیوارها، کف حمام و دیواره‌ی بیرونی وان را کاشیکاری می‌نمایند. نصب یک کف‌شوی در حمام و در کنار وان برای تخلیه‌ی آب‌های حاصل از شست‌وشو ضروری است.

۲-۶-۳ وان پایه‌دار (روکار): از وان پایه‌دار روکار، بیشتر در حمام‌های کوچک استفاده می‌شود. بعضی از انواع این وان را پس از استحمام می‌توان جمع‌آوری نموده و کنار گذارد. بدین لحاظ به آن‌ها، وان سیار نیز گفته می‌شود؛ البته بعضی را نیز در حمام‌های بزرگ به صورت ثابت نصب می‌کنند (شکل ۱۲۷-۳).



شکل ۱۲۷-۳





شکل ۱۲۸-۳

وان‌های حمام نیز مثل بسیاری دیگر از وسایل بهداشتی، دارای یک مجرای تخلیه هستند که بر روی آن زیراب قرار می‌گیرد. برای نصب زیراب بر روی مجرای تخلیه، قسمت بالایی آن را به وسیله‌ی پیچ اتصال به قسمت پایینی متصل می‌کنند (شکل ۱۲۸-۳).



شکل ۱۲۹-۳

برای تخلیه‌ی پساب حاصل از شست‌وشو، مطابق شکل ۱۲۹-۳، قسمت پایینی زیراب به سیفون و شبکه‌ی فاضلاب متصل می‌شود. از طرفی، مجرای سرریز وان نیز به قسمت پایینی زیراب مرتبط است.



شکل ۱۳۰-۳

برای پُر کردن وان، باید سربوش زیراب بر روی آن قرار گیرد که وظیفه‌اش مسدود کردن مجرای تخلیه است. در شکل ۱۳۰-۳ سربوش زیراب برای بازدید از روی آن برداشته شده است.





وظیفه‌ی باز و بسته نمودن مجرای زیراب یا بالا و پایین نمودن سرپوش به عهده‌ی دستگیره‌ی تعبیه شده بر روی مجرای سرریز است که با گردش آن، سرپوش از روی زیراب فاصله گرفته و یا بر روی آن قرار می‌گیرد (شکل ۳-۱۳۱).



شکل ۳-۱۳۱

بالا و پایین قرار گرفتن سرپوش زیراب در حقیقت به واسطه‌ی یک سیم ارتباطی متصل به دستگیره‌ی روی مجرای سرریز و قسمت پایینی زیراب است (شکل ۳-۱۳۲).

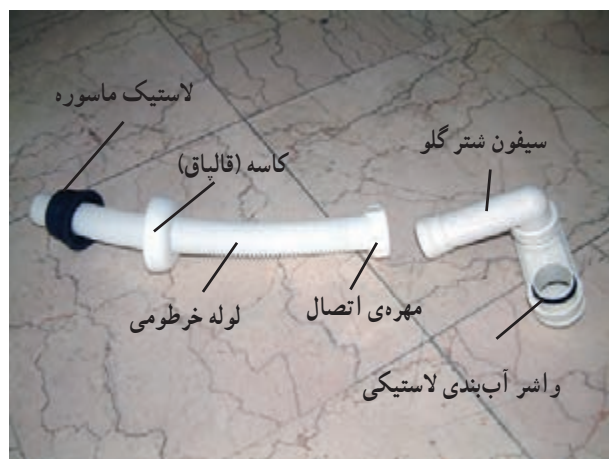


شکل ۳-۱۳۲

در شکل ۳-۱۳۳ نحوه‌ی ارتباط مجرای سرریز و قسمت پایین زیراب و سیم ارتباطی مشاهده می‌شود. برای اتصال و آب‌بندی شدن محل اتصال لوله‌ی خرطومی سرریز و زیراب از یک واشر لاستیکی مخروطی استفاده می‌شود.



شکل ۳-۱۳۳



شکل ۱۳۴-۳



شکل ۱۳۵-۳



شکل ۱۳۶-۳



شکل ۱۳۷-۳

در شکل ۱۳۴-۳ اجزای یک نوع سیفون وان مشاهده

می‌شود:

۱. لوله‌ی خرطومی، ۲. مهره‌های اتصال، ۳. واشر آب‌بندی لاس‌تیکی، ۴. کاسه (قالباق)، ۵. لاس‌تیک ماسوره، ۶. سیفون شتر گلو (دو تکه).

سیفون شتر گلو ی وان به صورت دو تکه ساخته می‌شود و دلیل آن این است که به راحتی بتوان اجزای سیفون را باز کرده و نسبت به تمیز کردن آن اقدام نمود و آن را نسبت به جهت قرار گرفتن لوله‌ی فاضلاب تنظیم کرد (شکل ۱۳۵-۳).

### ۳-۶-۳- اصول نصب وان پایه‌دار (روکار):

وان‌های پایه‌دار (روکار) دارای پایه‌های مخصوص قابل تنظیم هستند و به وسیله‌ی این پایه‌ها، بر روی کف حمام قرار می‌گیرند. برای نصب آن‌ها باید پس از باز کردن پانل‌های وان با قرار دادن آن در محل نصب و تنظیم پیچ‌های انتهایی پایه‌ها، وان را تراز نمود (شکل ۱۳۶-۳).

پایه‌های مخصوص وان‌های روکار، دارای یک بست اتصال به دیوار هستند که پس از شل کردن یکی از مهره‌های مرتبط با آن، بست را به دیوار چسبانده، سپس مهره‌ی مربوطه را سفت می‌کنند (شکل ۱۳۷-۳).



– محل بست‌های اتصال به دیوار را با مداد یا ماژیک بر روی دیوار علامت‌گذاری می‌کنند (شکل ۳-۱۳۸).



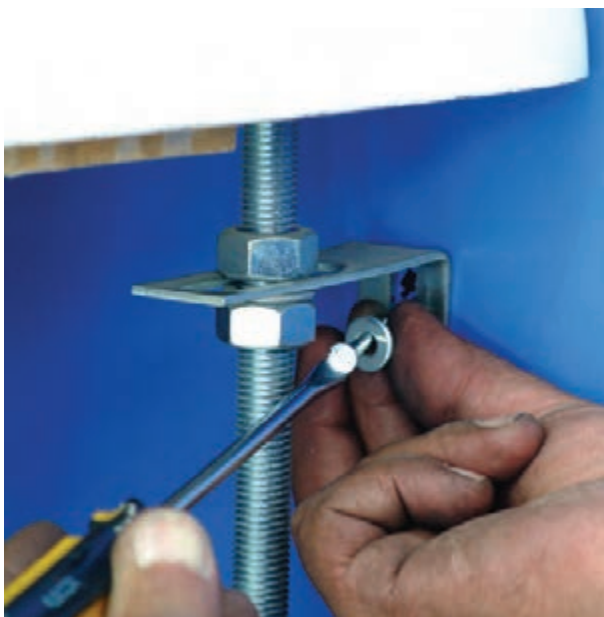
شکل ۳-۱۳۸

– محل‌های علامت‌گذاری شده را به وسیله‌ی دریل چکشی و مته الماسه سوراخ کرده و در درون سوراخ‌های رولپلاک قرار می‌دهند (شکل ۳-۱۳۹). باید دقت نمود که قطر مته الماسه متناسب با قطر رولپلاک باشد.



شکل ۳-۱۳۹

– با استفاده از پیچ مناسب و واشر تخت فلزی، بست را به دیوار متصل می‌کنند (شکل ۳-۱۴۰). استفاده از پیچ و واشر تخت فلزی نامناسب، عمل اتصال را می‌تواند دچار مشکل کند که باید در موقع نصب وسایل بهداشتی به آن توجه شود.



شکل ۳-۱۴۰



شکل ۱۴۱-۳

– قسمت بالایی زیراب و پیچ اتصال را روی دهانه‌ی خروجی وان می‌گذارند. مطابق شکل ۱۴۱-۳ برای آب‌بندی نمودن مجرای تخلیه در محل نصب زیراب، از دو واشر لاستیکی سیاه و سفید که یکی در بالا و دیگری در زیر وان قرار می‌گیرد استفاده شده است.



شکل ۱۴۲-۳

– با پیچ اتصال، قسمت بالایی زیراب را به قسمت پایینی متصل می‌کنند (شکل ۱۴۲-۳). در موقع نصب زیراب بر روی وسیله‌ی بهداشتی باید توجه نمود که طول و قطر پیچ‌گوشتی متناسب با طول و قطر پیچ زیراب انتخاب شود و از سفت کردن بیش از حد پیچ زیراب پرهیز گردد.



شکل ۱۴۳-۳

– سیفون شتر گلی وان را به زیراب متصل می‌کنند (شکل ۱۴۳-۳). جهت اجزای سیفون باید موافق جهت دهانه‌ی لوله‌ی فاضلاب و محل قرارگیری زیراب باشد و استفاده از واشر لاستیکی آب‌بندی در محل‌های اتصال ضروری است.





شکل ۱۴۴-۳

– برای ارتباط مجرای سرریز به شبکه‌ی فاضلاب، قطعه‌ی پشتی سرریز، لوله‌ی خرطومی و سیم رابط متصل به زیراب را به همراه واشر آب‌بندی لاستیکی در پشت مجرای سرریز وان قرار می‌دهند (شکل ۱۴۴-۳).



شکل ۱۴۵-۳

– شبکه‌ی آشغال‌گیر سرریز را از داخل وان، روی مجرای آب قرار داده و آن را به قسمت بیرونی وصل می‌کنند (شکل ۱۴۵-۳).



شکل ۱۴۶-۳

– دستگیره‌ی باز و بسته کردن مجرای زیراب را در محل خود می‌بندند. توجه شود که مجرای سرریز همیشه باز است (شکل ۱۴۶-۳).





شکل ۱۴۷-۳

لوله‌ی خرطومی افقی را پس از عبور دادن از داخل مهره‌ی اتصال، کاسه و لاستیک ماسوره، در داخل شبکه‌ی فاضلاب قرار می‌دهند (شکل ۱۴۷-۳).



شکل ۱۴۸-۳

– لوله‌ی خرطومی افقی را با استفاده از واشر آب‌بندی به سیفون وان متصل می‌کنند. توجه شود که بهتر است اتصال لوله‌ی فاضلاب خروجی وان به شبکه‌ی فاضلاب ساختمان و سیفون وان قابل بازدید، دسترسی و تمیز کردن باشد (شکل ۱۴۸-۳).



شکل ۱۴۹-۳

– برای آزمایش آب‌بندی مجرای زیراب، و اطمینان از نشت نکردن آب از محل اتصال سیفون و زیراب به شبکه‌ی فاضلاب، پس از بستن مجرای زیراب، پُر کردن وان و باز کردن مجرای زیراب، از صحت عملکرد وان مطمئن می‌شوند (شکل ۱۴۹-۳).



پس از آزمایش آب‌بندی، برای حفظ زیبایی وان اطراف آن را می‌پوشانند. بدین‌جهت پانل‌های وان را در جای خود قرار می‌دهند (شکل ۳-۱۵۰).



شکل ۳-۱۵۰

— برای قرار گرفتن پانل‌ها در جای خود، آن‌ها را به وسیله‌ی پیچ‌های خودکار به بست‌های پانل متصل به پایه‌ی وان اتصال می‌دهند (شکل ۳-۱۵۱). استفاده از پیچ‌گوشتی متناسب با قطر و طول پیچ‌های اتصال امری ضروری است.



شکل ۳-۱۵۱

— با قرار دادن پانل طرف دیگر وان در جای خود، اطراف وان پوشانده می‌شود (شکل ۳-۱۵۲). در موقع جا زدن پانل‌ها در محل خود باید دقت نمود که لبه‌های پانل درست در جای خود قرار گرفته باشند.



شکل ۳-۱۵۲



شکل ۱۵۳-۳

– برای پوشاندن شدن درز بین پانل‌ها و قرار گرفتن پانل‌ها در جای خود، آن‌را به وسیله‌ی پیچ خودکار به بست‌های پانل متصل می‌کنند (شکل ۱۵۳-۳). در موقع بستن پیچ‌های اتصال باید توجه شود که پیچ دنده به دنده بسته نشود.



شکل ۱۵۴-۳

– برای مخفی نمودن سریپیچ‌های اتصال، سرپوش‌های کُروی کُرمی را بر روی سریپیچ‌ها می‌گذارند (شکل ۱۵۴-۳). بعضی از سریپیچ‌ها به صورت رزوه‌ای و بعضی نیز به صورت فشاری به محل اتصال متصل می‌شود که در موقع اتصال باید به این ویژگی توجه شود.



شکل ۱۵۵-۳

– برای جلوگیری از نفوذ آب به زیر وان از محل‌های اتصال وان با دیوارهای جانبی، با استفاده از چسب‌های آب‌بندی، محل‌های تماس وان با دیوارهای جانبی را درزبندی می‌کنند (شکل ۱۵۵-۳).



– برای آزمایش تراز نصب شدن وان یا داشتن شیب مناسب به سمت زیراب، با قرار دادن تراز در بالای وان، آن را از طرفین کنترل می کنند (شکل ۳-۱۵۶).



شکل ۳-۱۵۶

۴-۶-۳- مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمانی ایران  
– لوازم بهداشتی باید تراز و به موازات سطوح دیوارهای مجاور نصب شوند (شکل ۳-۱۵۷).



شکل ۳-۱۵۷

– لوازم بهداشتی، که ممکن است دهانه‌ی تخلیه‌ی فاضلاب آن‌ها با درپوش موقتی مسدود شود، باید سرریز داشته باشد (شکل ۳-۱۵۸).



شکل ۳-۱۵۸



شکل ۱۵۹-۳

– لوله‌ی تخلیه‌ی آب سرریز باید به لوله‌ی فاضلاب خروجی از لوازم بهداشتی، قبل از سیفون، متصل شود (شکل ۱۵۹-۳).



شکل ۱۶۰-۳

– اجزای زیراب‌های مورد استفاده در وسایل بهداشتی باید قابل جدا شدن و در برابر خوردگی مقاوم باشد (شکل ۱۶۰-۳).





زمان انجام کار: دو ساعت

## ۷-۳- دستور کار شماره ۳ اتصال خروجی وان حمام به شبکه ی فاضلاب (نصب وان)

ابزار مورد نیاز

ردیف	ابزار لازم	تعداد
۱	پیچ گوشتی دو سوی متوسط	یک عدد
۲	تراز بنایی ۳۰ سانتی متری	یک عدد
۳	متر فلزی ۳ متری	یک عدد
۴	آچار کلاغی بزرگ	یک عدد
۵	دریل چکشی	یک دستگاه
۶	چکش فلزی ۳۰۰ گرمی	یک عدد
۷	آچار فرانسه ۸ اینچ (۲۰۰ میلی متر)	یک عدد
۸	ماژیک کوچک	یک عدد

مواد و وسایل مورد نیاز

ردیف	مواد و وسایل مورد نیاز	تعداد
۱	وان روکار فایبرگلاس با پایه متناسب با فضای نصب	یک عدد
۲	پیچ و رولپلاک ۵ سانتی متری	چهار عدد
۳	زیراب و لوله ی سرریز وان	یک عدد
۴	سیفون مخصوص وان	یک عدد
۵	لاستیک ماسوره ی ۴×۶	یک عدد
۶	نوار تفلون	یک حلقه



### نکات حفاظتی و ایمنی

- ۱- وان باید از هر طرف به سمت زیراب دارای شیب مناسب باشد.
- ۲- محل تماس وان با دیوارهای اطراف خود باید کاملاً درزبندی شده باشد تا از نشت آب به زیر وان جلوگیری شود.



شکل ۱۶۱-۳

مراحل انجام کار: با رعایت کلیه نکات فنی و ایمنی

موارد زیر را اجرا کنید:

- ۱- لباس کار خود را بپوشید.
- ۲- ابزار و وسایل موردنیاز را از انبار تحویل بگیرید.
- ۳- سرپوش‌های پیچ‌های اتصال پانل به پایه‌ی وان را بردارید (شکل ۱۶۱-۳).



شکل ۱۶۲-۳

۴- پیچ‌های اتصال پانل‌ها را باز کنید (شکل ۱۶۲-۳).

برای جلوگیری از گم شدن پیچ‌ها و واشرهای تخت فلزی و سرپوش‌های وان پس از باز کردن، آن‌ها را در درون ظرفی نگهداری کنید.



شکل ۱۶۳-۳

۵- پانل‌ها را از وان جدا کنید (شکل ۱۶۳-۳). برای

جلوگیری از آسیب دیدن پانل‌های فایبرگلاس، آن‌ها را، پس از جدا کردن از وان، تا خاتمه‌ی کار در محل امنی قرار دهید.



شکل ۳-۱۶۴

- ۶- وان را به محل نصب انتقال دهید (شکل ۳-۱۶۴).
- ۷- مطابق آنچه در اصول نصب وان آمده است وان را نصب کنید.
- ۸- کار انجام شده را برای ارزشیابی به هنرآموز کارگاه نشان دهید.
- ۹- وان و اجزای آن را باز کنید و ابزارهای تحویل گرفته شده را نیز تمیز کرده و به انبار تحویل دهید.
- ۱۰- محیط کارتان را تمیز کنید.
- ۱۱- گزارش کاملی شامل نقشه‌ی کار، ابزار و وسایل مورد نیاز به همراه توضیحات مراحل انجام کار را در دفتر گزارش کار نوشته و برای ارزشیابی به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.

### ۳-۸- وان جکوزی



شکل ۳-۱۶۵

جکوزی یک حوضچه‌ی آب است که آب تحت فشار از افشانک‌ها به درون آن هدایت شده و در اثر تماس با بدن باعث ماساژ دادن آن می‌گردد. این عمل باعث از بین رفتن خستگی و احساس آرامش خواهد شد (شکل ۳-۱۶۵).

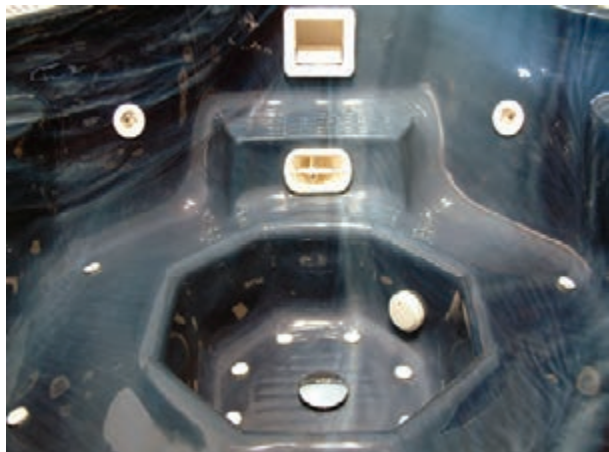


شکل ۳-۱۶۶

جکوزی‌ها ممکن است یک یا چند نفره باشند جکوزی یک نفره باید پس از هر بار مصرف تخلیه شود (شکل ۳-۱۶۶).



بدنه‌ی جکوزی‌های یک نفره، معمولاً از جنس فایبر گلاس ساخته می‌شود ولی جکوزی‌های چند نفره که در محل‌های عمومی مورد استفاده قرار می‌گیرد، معمولاً از مصالح ساختمانی با همان شرایط دیوارهای استخر ساخته می‌شود. جکوزی دارای یک پله است تا افرادی که از آن استفاده می‌کنند بتوانند بر روی جکوزی بنشینند (شکل ۱۶۷-۳).



شکل ۱۶۷-۳

جکوزی یک نفره مانند وان حمام است ولی دارای یک پمپ نیز هست که فشار مورد نیاز جت آب را تأمین می‌کند. بعضی از این نوع جکوزی‌ها مجهز به المنت حرارتی الکتریکی هستند. پس از هر بار مصرف آب این جکوزی‌ها تخلیه می‌شود (شکل ۱۶۸-۳).



شکل ۱۶۸-۳

در سیستم جکوزی، پمپ، آب را از کف جکوزی گرفته و بعد از صافی اولیه به سمت صافی ثانویه هدایت می‌کند و آب را با فشار به افشانک‌هایی که در اطراف جکوزی قرار داده شده می‌فرستد (شکل ۱۶۹-۳).



شکل ۱۶۹-۳



در شکل ۱۷۱-۳ جزئیات نصب وان توکار با شیر مخلوط دوش، لوله‌ی فاضلاب و تجهیزات همراه آن، نشان داده شده است.







اجزای تشکیل دهنده عبارتند از: وان حمام، شیر مخلوط دوش، شیر مخلوط پُرکن وان، دستگیره‌ی وان، سردوش تلفنی و شیلنگ دو سر مهره‌ی انعطاف‌پذیر، ظرف شامپو، سیفون و زیراب و سرریز وان.

در شکل به جزئیات بیشتری در ارتباط با ابعاد و اندازه‌ی نصب وسایل، ارتفاع آن‌ها از کف تمام شده، فاصله‌ی لوله‌های آب سرد و آب گرم از یکدیگر، چگونگی نصب وان و ارتباط آن با لوله‌ی فاضلاب قرار گرفته در زیر وان، محل و حالت نصب دستگیره‌ی وان، محل نصب شیر مخلوط پُرکن و دوش قرار گرفته بر روی آن و ... پرداخته شده است.

### ۳-۹- زیردوشی

وسیله‌ای است که شخص در موقع استفاده از دوش، در داخل آن می‌ایستد و دوش می‌گیرد. با این اوصاف، آب حاصل از شست‌وشو در داخل زیردوشی ریخته شده و از طریق زیراب و سیفون مربوطه، به لوله‌ی فاضلاب هدایت می‌شود (شکل ۳-۱۷۲).



شکل ۳-۱۷۲

برای جلوگیری از سُر خوردن شخصی که در داخل زیردوشی در حال استحمام است، کف زیردوشی‌ها را به گونه‌ای فرم‌دار می‌سازند. زیردوشی‌ها معمولاً از جنس چدن، فولاد، چینی و فایبرگلاس ساخته شده و بر روی آن‌ها رنگ لعابی زده می‌شود. زیردوشی‌ها در رنگ‌ها و اندازه‌های متفاوت تولید می‌شوند. در شکل ۳-۱۷۳ یک نوع زیردوشی فرم‌دار را مشاهده می‌کنید.



شکل ۳-۱۷۳



شکل ۳-۱۷۴

زیردوشی‌ها را به دو صورت روکار (روی کف حمام) و یا توکار نصب می‌کنند که در حالت دوم، کف حمام را به سمت زیردوشی شیب می‌دهند و از نصب کف‌شوی جداگانه برای کف حمام خودداری می‌کنند. در شکل ۳-۱۷۴ یک نوع زیردوشی روکار را مشاهده می‌کنید.



شکل ۳-۱۷۵

### ۳-۹-۱- اصول نصب زیردوشی روکار

– شرایط نصب زیردوشی‌های روکار، با کمی تفاوت شبیه شرایط نصب وان‌های روکار است. برای نصب زیردوشی روکار پس از انجام لوله‌کشی آب سرد و آب گرم، فاضلاب و پوشاندن کف و دیوارها، ابتدا پیچ‌های نگه‌دارنده‌ی پانل زیردوشی را باز می‌کنند (شکل ۳-۱۷۵).



شکل ۳-۱۷۶

– پس از باز کردن پیچ‌های نگه‌دارنده‌ی پانل زیردوشی، پانل را از زیردوشی جدا می‌کنند (شکل ۳-۱۷۶).



شکل ۳-۱۷۷

– برای نصب زیراب بر روی زیردوشی به علت کوتاه بودن پایه‌های زیردوشی و فاصله‌ی کم آن از کف تمام شده، بهتر است که زیردوشی را مطابق شکل ۳-۱۷۷ قرارداد و نسبت به نصب زیراب بر روی زیردوشی و اتصال بعضی از قطعات سیفون به زیراب اقدام نمود.



شکل ۳-۱۷۸

– قسمت پایینی زیراب و لاستیک آب‌بندی را در زیر زيردوشي می‌گذارند (شکل ۳-۱۷۸).



شکل ۳-۱۷۹

برای نصب زیراب با یک‌دست قسمت پایینی زیراب را نگه‌داشته و با دست دیگر از روی وان پیچ زیراب را می‌بندند.  
– قطعه‌ی مشبک را در درون مجرای تخلیه‌ی زيردوشي قرار داده و آن را به وسیله‌ی پیچ به قطعه‌ی پایینی متصل می‌کنند (شکل ۳-۱۷۹). برای سفت کردن پیچ زیراب از پیچ‌گوشي مناسب استفاده و با آن پیچ به اندازه‌ی لازم سفت می‌شود.



شکل ۳-۱۸۰

– سیفون زيردوشي را با واشر آب‌بندی به زیراب می‌بندند (شکل ۳-۱۸۰). در موقع اتصال سیفون به انتهای زیراب، به جهت دهانه‌ی خروجی زیراب که باید به سمت دهانه‌ی لوله‌ی فاضلاب باشد توجه می‌شود.



شکل ۳-۱۸۱

پس از قرار دادن زيردوشي در محل خود و گذراندن تراز در محورهای طولی و عرضی بر روی زيردوشي، آن را تراز می‌کنند (شکل ۳-۱۸۱). برای شُل و سفت کردن مهره‌ها و تنظیم نمودن پایه‌ها از آچاری متناسب با مهره‌ها استفاده می‌شود.



– هر زیردوشی معمولاً دارای دو بست اتصال است که یکی برای اتصال زیردوشی به دیوار و دیگری برای اتصال پانل‌ها به پایه‌ی زیردوشی می‌باشد، پس از تنظیم آن‌ها، برای جلوگیری از حرکت بست‌ها، مهره‌های بالایی و پایینی را سفت می‌کنند (شکل ۳-۱۸۲).



شکل ۳-۱۸۲

– پس از چسباندن بست‌های اتصال زیردوشی به دیوارهای جانبی مهره‌های ثابت‌کننده را سفت می‌کنند (شکل ۳-۱۸۳). لازم به ذکر است که مهره‌ی بالایی حد و اندازه‌ی ارتفاع بست از کف تمام شده را تعیین می‌کند و مهره‌ی پایینی نقش قفل شونده را دارد و از حرکت بست در جای خود جلوگیری می‌کند.



شکل ۳-۱۸۳

– با استفاده از مداد یا ماژیک محل سوراخ‌های بست اتصال را بر روی دیوار علامت‌گذاری می‌کنند (شکل ۳-۱۸۴). به‌طور کلی برای علامت‌گذاری محل نصب پیچ بر روی بست و محل قرار گرفتن پیچ‌ها بر روی دیوار از وسایلی استفاده می‌شود که بتواند ضمن عبور از سوراخ محل قرار گرفتن پیچ بر روی دیوار، نقطه‌ی سوراخ‌کاری را مشخص کند و پاک نشود.



شکل ۳-۱۸۴





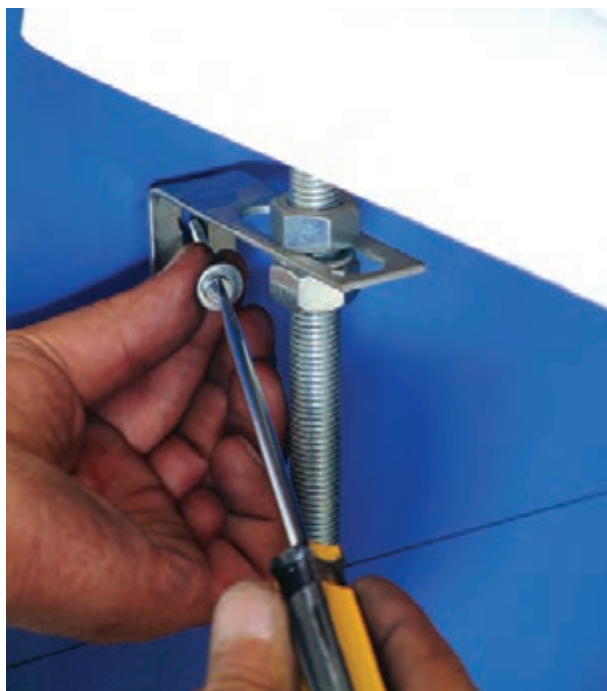
شکل ۳-۱۸۵

– محل های علامت گذاری شده را به وسیله ی دریل چکشی و مته الماسه ی مناسب سوراخ می کنند (شکل ۳-۱۸۵). قطر و طول مته الماسه باید متناسب با قطر و طول پیچ و رولپلاک باشد.



شکل ۳-۱۸۶

– رولپلاک های مناسب را در درون سوراخ های ایجاد شده می کوبند (شکل ۳-۱۸۶). در موقع کوبیدن رولپلاک ها در درون سوراخ های ایجاد شده باید از چکشی با وزن مناسب استفاده شود و در موقع کوبیدن بر روی رولپلاک باید دقت شود که چکش به انگشتان دست اصابت نکند.



شکل ۳-۱۸۷

– پیچ ها را با واشر تخت فلزی، از روی سوراخ های بست اتصال، در درون رولپلاک های داخل دیوار می پیچند تا موقعیت زیردوشی تثبیت شود (شکل ۳-۱۸۷). در موقع سفت کردن پیچ ها به وسیله ی پیچ گوشتی باید دقت شود که نوک پیچ گوشتی از درز پیچ منحرف نگردد که در این صورت ممکن است به دست آسیب وارد کند.





شکل ۳-۱۸۸

– لوله‌ی افقی سیفون را پس از عبور از مهره‌ی اتصال، کاسه و لاستیک ماسوره در داخل لوله‌ی فاضلاب قرار می‌دهند (شکل ۳-۱۸۸).



شکل ۳-۱۸۹

– لوله‌ی افقی خرطومی را با استفاده از واشر آب‌بندی به سیفون زیردوشی متصل می‌کنند (شکل ۳-۱۸۹). در موقع اتصال اجزای سیفون باید دقت شود که قسمت لاله‌شده‌ی لوله سیفون درست روبه‌روی مجرای خروجی سیفون قرار گیرد و پس از قرار دادن واشر لاستیکی در بین آن‌ها، مهره‌ی سیفون بسته شود.



شکل ۳-۱۹۰

– پس از اتصال سیفون و زیراب به شبکه‌ی فاضلاب و آزمایش نشت آب از محل‌های اتصال، پانل‌های زیردوشی را در محل خود قرار می‌دهند (شکل ۳-۱۹۰). در قرار دادن پانل‌ها در محل خود نهایت دقت مبذول می‌شود تا لبه‌های آن در پایین زیردوشی قرار گیرد.



شکل ۳-۱۹۱

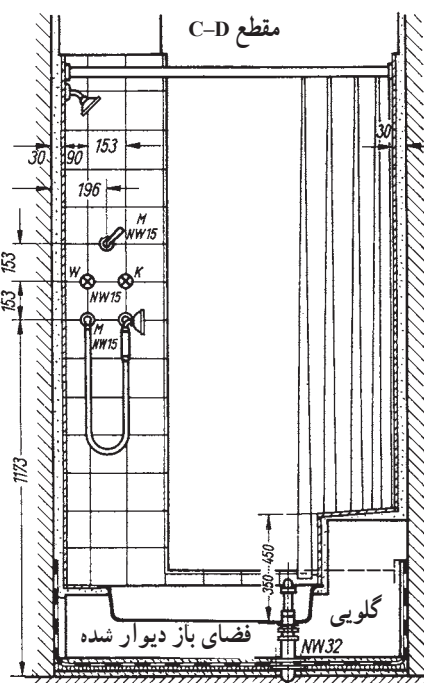
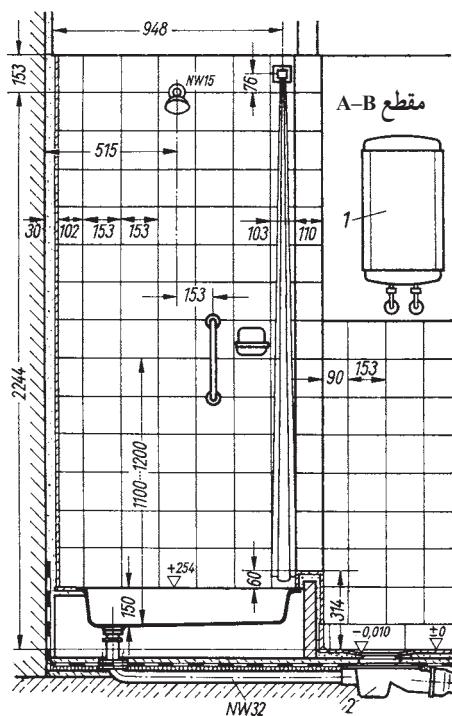
– با استفاده از پیچ‌های خودکار، پانل‌ها را به بست‌های متصل به پایه‌ی زیردوشی اتصال می‌دهند (شکل ۳-۱۹۱). برای سفت کردن پیچ‌ها از پیچ‌گوشتی مناسب استفاده می‌کنند.



شکل ۳-۱۹۲

– محل اتصال زیردوشی و دیوار را به وسیله چسب آببندی، درزبندی می کنند (شکل ۳-۱۹۲). در موقع درزبندی باید به تمیز و خشک بودن محل های درزبندی توجه شود تا چسب درست به محل های تماس بچسبد.

در شکل ۳-۱۹۳ جزئیات نصب زیردوشی، شیر مخلوط دوش و مجرای تخلیه ی زیردوشی مشاهده می شود. اجزای نشان داده شده در شکل عبارت است از: زیردوشی، شیر مخلوط دوش حمام، سردوش تلفنی، دستگیره، ظرف شامپو، آب گرمکن دیواری، سیفون و زیراب، پرده ی کرکره ای و ...



شکل ۳-۱۹۳



## ۲-۹-۳- کابین دوش: نوع ساده‌ی کابین دوش یک

اتاقک شیشه‌ای است که در داخل آن یک زیردوشی و یک شیرمخلوط دوش نصب می‌گردد. محل نصب آن معمولاً در حمام یا فضاهایی است که دارای لوله‌کشی آب سرد و آب گرم و فاضلاب می‌باشد، لذا می‌توان آنرا به صورت سیار نیز مورد استفاده قرار داد. در شکل ۳-۱۹۴ یک کابین دوش ساده را مشاهده می‌کنید.



شکل ۳-۱۹۴

## - کابین دوش‌های پیشرفته و لوکسی نیز طراحی و ساخته

شده که دارای زیردوشی و شیرمخلوط دوش، سردوش تلفنی، تایمر، چراغ، سونای بخار و خشک، جکوزی، تصفیه‌کننده‌ی هوا، تلفن، رادیو، کنترل از راه دور، زنگ اخبار و امکانات دیگر می‌باشد (شکل ۳-۱۹۵).



شکل ۳-۱۹۵



شکل ۳-۱۹۶

– برای ورود به کابین دوش، درب شیشه‌ای آن به صورت کشویی باز و بسته می‌شود. آب گرم و بخار موردنیاز آن توسط موتورخانه‌ی حرارت مرکزی تأمین می‌گردد (شکل ۳-۱۹۶).



شکل ۳-۱۹۷

– برای استفاده از امکانات کابین دوش‌های پیشرفته، یک صفحه کلید کامپیوتری یا دیجیتالی وظیفه‌ی فرمان دادن یا روشن و خاموش کردن بعضی از تجهیزات آن را به عهده دارد (شکل ۳-۱۹۷).



زمان انجام کار: ۲ ساعت

## ۱۰-۳- دستور کار شماره ۴ اتصال خروجی زیردوشی به شبکه ی فاضلاب (نصب زیردوشی روکار)

ابزار مورد نیاز

ردیف	ابزار لازم	تعداد
۱	دریل چکشی با سه نظام ۱۳ میلی متری	یک دستگاه
۲	چکش فلزی ۳۰۰ گرمی	یک عدد
۳	پیچ گوهی دو سوی متوسط	یک عدد
۴	متر فلزی ۳ متری	یک عدد
۵	تراز بنایی ۵۰ سانتی متری	یک عدد
۶	آچار فرانسه ی ۸ اینچ (۲۰۰ میلی متری)	یک عدد
۷	ماژیک کوچک	یک عدد

مواد و وسایل لازم

ردیف	مواد و وسایل لازم	تعداد
۱	زیردوشی فایبرگلاس روکار با پایه	یک عدد
۲	سیفون و زیراب زیردوشی	یک عدد
۳	پیچ و رولپلاک ۵ سانتی متری	چهار عدد
۴	چسب آب بندی	یک عدد







### مراحل انجام کار: با رعایت کلیه موارد فنی و ایمنی

مطابق مراحل زیر عمل کنید.

- ۱- لباس کار خود را بپوشید.
- ۲- ابزار و وسایل مورد نیاز را از انبار تحویل بگیرید.
- ۳- مطابق آنچه در اصول نصب آمده است، زیردوشی را نصب کنید.
- ۴- پس از اتصال مجرای تخلیه‌ی زیردوشی به شبکه‌ی فاضلاب، برای آزمایش نشست آب از محل‌های اتصال، شیرمخلوط دوش نصب شده در بالای زیردوشی را باز کرده و محل‌های اتصال را کنترل کنید (شکل ۱۹۸-۳).



شکل ۱۹۸-۳

- ۵- پس از تمام عملیات نصب زیردوشی، کار انجام شده را برای ارزشیابی به هنرآموز کارگاه نشان دهید.
- ۶- پس از ارزشیابی، زیردوشی و اجزای آن را از محل نصب باز کرده و به همراه وسایل تحویل گرفته پس از سرویس‌کاری به انبار تحویل دهید.
- ۷- محیط کارتان را تمیز کنید.
- ۸- گزارش کاملی شامل نقشه‌ی کار، ابزار و وسایل مورد نیاز و مراحل انجام کار را در دفتر گزارش کار نوشته و به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.



### ۱۱-۳- مخزن فشاری (فلاش تانک)

مخزن فشاری وسیله‌ای است که از آن برای ریختن مقدار قابل توجهی آب به طور لحظه‌ای، جهت شست و شوی کاسه توالت استفاده می‌شود. محل و زمان نصب آن بعد از انجام لوله کشی و کاشی کاری در بالای کاسه توالت ایرانی است.

جنس بدنه ی فلاش تانک فولادی لعابدار، فولادی گالوانیزه و یا فایبرگلاس می‌باشد. مخزن فشاری به وسیله ی یک لوله ی فلزی یا پلاستیکی یک اینچ (۲۵ میلی متر) یک یا چند تکه و یک رابط لاستیکی به مجرای مخصوص کاسه توالت شرقی متصل می‌شود (شکل ۱۹۹-۳).



الف- مخزن فشاری فولادی گالوانیزه



ب- مخزن فشاری فایبرگلاس  
شکل ۱۹۹-۳

در شکل ۲۰۰-۳ اجزای یک مخزن فشاری را مشاهده

می‌کنید.



شرح قطعات :

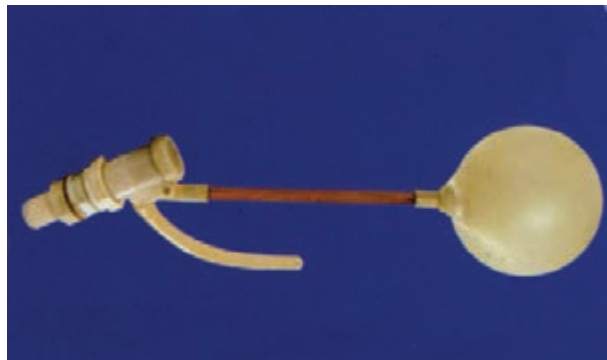
۱. تانک
۲. بست تانک
۳. پمپ تخلیه
۴. شناور
۵. شیر شناور
۶. اهرم و پایه
۷. دستگیره
۸. قطعات سرریز
۹. لوله‌ی تخلیه
۱۰. لاستیک رابط لوله و کاسه توالت

شکل ۲۰۰-۳ اجزای مخزن فشاری



### — طرز کار مخزن فشاری: طرز کار مخزن فشاری بدین

صورت است که مقداری آب (حدود ۶ تا ۱۲ لیتر)، بعد از عبور از لوله‌ی تغذیه (آب سرد) به شیر شناور مخزن رسیده و داخل آن می‌شود. پس از بالا آمدن سطح آب داخل مخزن به سطح تنظیم شده‌ی شیر شناور، مسیر آب ورودی به مخزن بسته می‌شود. برای استفاده از آب مخزن، با کشیدن اهرم متصل به پمپ، سوپاپ تخلیه از نشیمنگاه پمپ جدا شده و آب مخزن را از طریق لوله‌ی تخلیه به داخل کاسه توالت هدایت می‌کند و علی‌رغم رها کردن اهرم، جریان، در اثر نیروی ترموسیفونی، ادامه می‌یابد. در شکل ۳-۲۰۱ یک شیر شناور، پمپ مخزن فشاری و طرز کار آن را مشاهده می‌کنید.



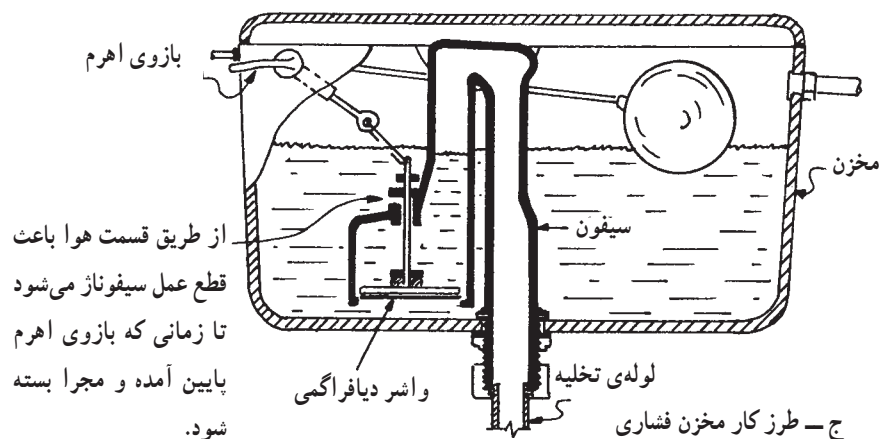
الف — شیر شناور (فلوتر) مخزن فشاری

از مخزن فشاری بیشتر در توالت‌های بیمارستان‌ها،

سینماها، ادارات و کارگاه‌ها استفاده می‌شود.



ب — پمپ (سیفون) مخزن فشاری



شکل ۳-۲۰۱



## نکات مهم

### ۱-۱۱-۳ از مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمانی ایران

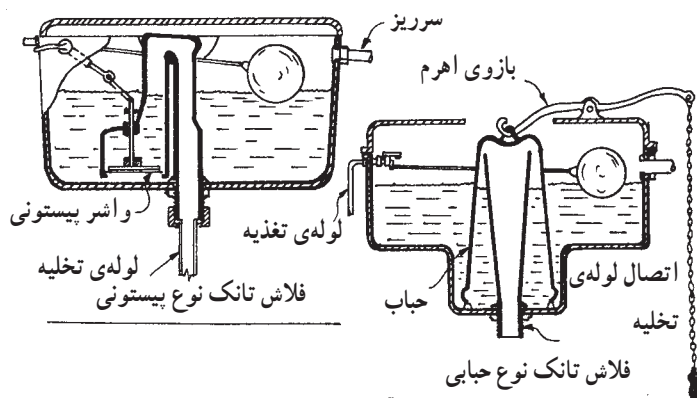
– هر فلاش تانک باید اتصال سرریز داشته باشد، تا در صورت سرریز کردن، آب را به داخل لگن توالت یا پیسوار بریزد. قطر لوله‌ی سرریز آب باید طوری انتخاب شود که در زمان حداکثر مقدار جریان آب ورودی به تانک مانع از بالا رفتن تراز سطح آب تانک شود. دهانه‌ی انتهایی لوله‌ی سرریز آب باید بالاتر از تراز سرریز لگن توالت یا پیسوار باشد.



شکل ۲۰۲-۳

– فلاش تانک، که با فرمان دستی کار می‌کند، باید به کمک شیر فلوتری یا هر مکانیسم دیگر پس از هر عمل ریزش آب دوباره تانک را تا تراز معین از آب پر کند و پس از آن شیر ورود آب کاملاً بسته شود (شکل ۲۰۲-۳).

– فلاش تانک خودکار باید وسیله‌ای داشته باشد که به طور منظم، پس از گذشت هر زمان معین، عمل ریزش آب را به طور کامل انجام دهد.



شکل ۲۰۳-۳

– هر فلاش تانک باید یک شیر فلوتری ضد جریان سیفونی مطابق استاندارد داشته باشد (شکل ۲۰۳-۳). دهانه‌ی ورود آب به تانک باید دست کم ۲۵ میلی‌متر بالاتر از دهانه‌ی سرریز آب تانک باشد.



## ۱۲-۳- دستور کار شماره ۵

## نصب مخزن فشاری و اتصال آن به توالت

شرقی

زمان انجام کار: ۳ ساعت

ابزار لازم



نصب مخزن فشاری

ردیف	نام ابزار	تعداد
۱	دریل چکشی برقی با سه نظام ۱۳ میلی متری	یک دستگاه
۲	آچار فرانسه ۱۲"	یک عدد
۳	کمان اژه	یک عدد
۴	چکش فلزی ۳۰۰ گرمی	یک عدد
۵	تراز بنایی ۵۰ سانتی متری	یک عدد
۶	متر فلزی ۳ متری	یک عدد
۷	پیچ گوشتی دو سوی متوسط	یک عدد
۸	مته الماسه ۷ میلی متر	یک عدد
۹	ماژیک کوچک	یک عدد
۱۰	تخته چوبی متناسب با ابعاد کاسه توالت	یک عدد

مواد و وسایل لازم

ردیف	مواد و وسایل لازم	تعداد
۱	کاسه توالت شرقی تخت	یک عدد
۲	چهارپایه‌ی ساخته شده به اندازه‌ی کاسه توالت	یک عدد
۳	مخزن فشاری با لوازم کامل	یک عدد
۴	لوله‌ی تخلیه‌ی ۱"، رابط لاستیکی و بست دو طرفه‌ی ۱"	یک عدد
۵	پیچ و رولپلاک ۳ سانتی متری	دو عدد
۶	نوار تفلون	یک حلقه
۷	شیر پیسوار	یک عدد
۸	لوله‌ی پیسوار ۳/۴ سی سانتی متری و مهره و واشر لاستیکی ۱/۲"	از هر کدام یک عدد
۹	پیچ و رولپلاک ۵ سانتی متری	چهار عدد





**مراحل انجام کار:** پس از پوشیدن لباس کار مناسب با رعایت کلیه موارد حفاظتی و ایمنی مراحل زیر را اجرا کنید.

- ۱- ابزار و وسایل موردنیاز را از انبار تحویل بگیرید.
- ۲- برای جلوگیری از صدمه دیدن کاسه توالت، سرامیک‌ها و سقوط ابزار و اشیاء به درون لوله‌ی فاضلاب در هنگام کار، قبل از هر اقدامی یک قطعه تخته‌ی چوبی بزرگ‌تر از ابعاد کاسه توالت بر روی آن قرار دهید (شکل ۳-۲۰۴).



شکل ۳-۲۰۴- قرار دادن تخته‌ی چوبی بر روی کاسه توالت

- ۳- بر روی قسمت نری لوله‌های چند تکه‌ی تخلیه، مقداری چسب P.V.C بمالید (شکل ۳-۲۰۵). این کار به منظور اتصال لوله‌های چند تکه، عدم حرکت لوله‌ها و آب‌بندی شدن محل اتصال صورت می‌گیرد.



شکل ۳-۲۰۵- زدن چسب به لوله‌های تخلیه

- ۴- لوله‌های چند تکه‌ی تخلیه را پس از زدن چسب به آن‌ها، به ترتیب درون یکدیگر قرار دهید (شکل ۳-۲۰۶). احتیاط کنید چسب بیش از حد به قسمت نری لوله زده نشود زیرا در موقع داخل کردن دو لوله در درون هم، اضافات چسب بیرون زده و روی سرامیک‌های کف توالت ریخته می‌شود.



شکل ۳-۲۰۶- جا زدن لوله‌های تخلیه در درون یکدیگر



شکل ۳-۲۰۷- نصب پمپ تخلیه درون مخزن فشار

۵- پمپ تخلیه‌ی مخزن فشاری را با استفاده از واشر لاستیکی، درون مخزن بگذارید. شکل ۳-۲۰۷ یک مخزن فشاری برش خورده را نشان می‌دهد. مهره‌ی اتصال پمپ تخلیه را نیز از پایین مخزن فشاری با دست به سرده‌ی پمپ تخلیه ببندید.



شکل ۳-۲۰۸- سفت کردن مهره‌ی پمپ تخلیه

۶- مهره‌ی تخلیه را از قسمت زیرمخزن فشاری به سرده‌ی پمپ تخلیه ببندید (شکل ۳-۲۰۸). برای جلوگیری از گردش پمپ تخلیه در زمان سفت کردن مهره‌ی آن، باید مخزن را با دست از داخل نگه داشت.



شکل ۳-۲۰۹- اتصال اهرم به بدنه‌ی مخزن فشاری

۷- دستگیره‌ی مرتبط با پمپ تخلیه را مطابق شکل ۳-۲۰۹ در جای خود به بدنه‌ی مخزن فشاری نصب کنید. بهتر است که مهره را با یک دست از داخل مخزن نگه دارید و از بیرون آن را به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی مناسب به مهره ببندید.



شکل ۲۱۰-۳ اتصال شیر شناور و لوله‌ی سرریز به بدنه‌ی مخزن فشاری

۸- شیر شناور (فلوتر) و لوله‌های تخلیه را در جای خود به بدنه‌ی مخزن فشاری متصل کنید (شکل ۲۱۰-۳). معمولاً تجهیزات مخزن فشاری بر روی زمین راحت‌تر در داخل آن نصب می‌شود و لوله‌های تخلیه از پایین به لوله‌ی L مانند متصل به کاسه توالت اتصال داده می‌شود و در نهایت مخزن فشاری بر روی آخرین قطعه‌ی لوله‌ی تخلیه قرار داده می‌شود.



شکل ۲۱۱-۳ قراردادن مخزن فشاری بر روی لوله‌ی تخلیه و علامت‌گذاری محل‌های اتصال مخزن به دیوار

۹- مخزن فشاری را مطابق شکل ۲۱۱-۳ بر روی لوله‌ی تخلیه قرار دهید و پس از چسباندن آن به دیوار و اطمینان از عمودی بودن مخزن، محل‌های اتصال آن به دیوار را علامت‌گذاری کنید.



شکل ۲۱۲-۳ سوراخ کردن محل علامت‌گذاری شده

۱۰- پس از سنبه‌نشان زدن محل‌های علامت‌گذاری شده، آن‌ها را با استفاده از دریل چکشی و مته الماسه‌ی مناسب سوراخ کنید (شکل ۲۱۲-۳). در موقع سوراخ‌کاری از وارد آوردن فشار بیش از حد به دریل خودداری کنید و احتیاط کنید که نوک مته با لوله‌ی آب سرد تغذیه‌ی مخزن فشاری یا لوله‌ی فاضلاب تماس پیدا نکند.



۱۱- پس از قراردادن رولپلاک در درون سوراخ‌های ایجاد شده، مخزن فشاری را بر روی لوله‌ی تخلیه گذارده و توسط پیچ‌های کُرمی به دیوار، مطابق شکل ۲۱۳-۳، متصل کنید. در موقع نصب مخزن فشاری بر روی دیوار به علت ارتفاع زیاد محل نصب مخزن از یک چهار پایه یا نردبان دو طرفه استفاده کنید. در صورت استفاده از چهار پایه آن‌را بر روی تخته‌ی چوبی گذاشته شده بر روی کاسه توالت قرار دهید.



شکل ۲۱۳-۳- نصب مخزن فشاری به دیوار

۱۲- پس از قراردادن واشر لاستیکی در درون مهره‌ی تخلیه، آن‌را به انتهای پمپ تخلیه پیچید (شکل ۲۱۴-۳). در موقع سفت کردن مهره‌ی تخلیه مواظب باشید که مهره دنده به دنده بسته نشود و از سفت کردن بیش از حد مهره نیز پرهیز کنید.



شکل ۲۱۴-۳- سفت کردن مهره‌ی لوله‌ی تخلیه به پمپ تخلیه





۱۳- به وسیله‌ی ماژیک، محل اتصال بست‌های دو طرفه را بر روی دیوار علامت‌گذاری کنید (شکل ۳-۲۱۵). بهتر است برای جلوگیری از سُرخوردن نوک مته‌ی دریل در موقع سوراخ‌کاری محل بست دو طرفه را بر روی درز کاشی‌ها انتخاب و علامت‌گذاری کنید.



شکل ۳-۲۱۵- علامت‌گذاری بست دو طرفه

۱۴- به وسیله‌ی چکش و سنبه نشان بر روی محل‌های علامت‌گذاری شده ضربه بزنید (شکل ۳-۲۱۶). توجه کنید برای ضربه زدن بر روی سنبه‌نشان از چکش فلزی با وزن مناسب استفاده کنید و نوک سنبه‌نشان تیز باشد. در حین ضربه زدن احتیاط کنید که چکش با انگشتان دستتان برخورد نکند.



شکل ۳-۲۱۶





شکل ۲۱۷-۳

۱۵- به وسیله ی دریل چکشی محل های علامت گذاری شده را سوراخ کنید (شکل ۲۱۷-۳). عمل سوراخ کاری باید به اندازه ی طول پیچ و رولپلاک انجام شود و از سوراخ کاری بیش از حد خودداری کنید.



شکل ۲۱۸-۳ نصب بست دو طرفه بر روی لوله ی تخلیه

۱۶- پس از قراردادن رولپلاک در درون محل های سوراخ کاری شده، بست های دو طرفه را بر روی لوله ی تخلیه نصب کنید (شکل ۲۱۸-۳). برای سفت کردن پیچ های بست دو طرفه ی نگه دارنده ی لوله ی تخلیه از پیچ گوشتی با قطر و طول متناسب استفاده کنید. شکل سری پیچ اتصال دو سو یا چهارسو باشد تا پیچ اتصال به نحو صحیح بسته شود.



شکل ۲۱۹-۳ پیچیدن نوار تفلون به دنده‌ی  $\frac{3}{4}$  شیر پیسوار

۱۷- به مقدار لازم نوار تفلون بر روی دنده‌ی  $\frac{1}{4}$  شیر

پیسوار پیچید (شکل ۲۱۹-۳).

در صورت استفاده از خمیر و کف برای عمل آب‌بندی در محل اتصال، کف باید به اندازه‌ی قطر چوب کبریت باشد و از ابتدای دنده‌ی شیر پیسوار شروع به پیچیدن در جهت دنده نمایید و در انتهای دنده کف را گره بزنید.



شکل ۲۲۰-۳ سفت کردن شیر پیسوار با آچار فرانسه

۱۸- پس از بستن شیر فلکه‌ی اصلی آب، تخلیه‌ی آب

سیستم لوله‌کشی، باز کردن درپوش لوله‌ی تغذیه و پیچیدن شیر پیسوار به لوله‌ی تغذیه، آن را به وسیله‌ی آچار فرانسه سفت کنید (شکل ۲۲۰-۳).



شکل ۲۲۱-۳ خم زدن لوله‌ی پیسوار به وسیله‌ی فنر لوله خم کن

۱۹- پس از عبور لوله‌ی پیسوار از مهره‌ی  $\frac{1}{4}$  برای

جلوگیری از لهیدگی (دو پهن شدن) لوله، آن را به وسیله‌ی فنر لوله خم کنی به اندازه‌ی لازم خم کنید (شکل ۲۲۱-۳). پس از عمل خمکاری لوله‌ی پیسوار، لوله را با گرداندن و کشش فنر از درون فنر بیرون بکشید و لوله‌ی خم شده را با محل موردنظر کنترل کنید.



شکل ۲۲۲-۳- بریدن لوله‌ی پیسوار به وسیله‌ی لوله‌بر

۲۰- پس از خارج کردن فنر از روی لوله‌ی پیسوار، اضافی لوله را به وسیله‌ی لوله‌بر ببرید (شکل ۲۲۲-۳). در موقع بریدن لوله به وسیله‌ی لوله‌بر دقت کنید که تیغه‌ی لوله‌بر شکسته نباشد و از وارد نمودن بار بیشتر به لوله‌بر جداً خودداری نمایید.



شکل ۲۲۳-۳- اتصال لوله‌ی پیسوار به شیر شناور و شیر پیسوار

۲۱- پس از عبور لوله‌ی پیسوار از درون مهره و واشر کونیک  $\frac{3}{8}$  شیر پیسوار، آن را مطابق شکل ۲۲۳-۳ به شیر شناور مخزن فشاری و ناف‌ی شیر پیسوار متصل کنید.



شکل ۲۲۴-۳- بر شدن مخزن فشاری

۲۲- پس از باز کردن شیر فلکه‌ی اصلی آب و شیر پیسوار، عمل پر شدن مخزن فشاری را کنترل کنید (شکل ۲۲۴-۳). در صورت بالا آمدن سطح آب در داخل مخزن فشاری، قطع نکردن شیر شناور و تخلیه‌ی آب از طریق لوله‌ی سرریز، پس از بررسی علّت، نسبت به رفع آن اقدام کنید.



الف - پر شدن مخزن فشاری و قطع کردن شیر شناور

۲۳- پس از پر شدن مخزن فشاری، قطع کردن شیر شناور، دستگیره‌ی متصل به پمپ تخلیه را پایین بکشید و عمل تخلیه‌ی آب مخزن فشاری به کاسه توالت را مشاهده کنید و ضمن عمل تخلیه‌ی آب، کلیه‌ی نقاط مخزن فشاری را از نظر نشت آب کنترل نمایید (شکل ۳-۲۲۵).

در صورتی که پس از تخلیه‌ی آب درون مخزن فشاری در درون کاسه توالت، همزمان با پر شدن مخزن فشاری، دائماً آب از طریق لوله‌ی تخلیه به درون کاسه توالت جاری شود. باید پس از بررسی علت، از جاری شدن آب به داخل کاسه توالت جلوگیری کنید.



ب - عمل تخلیه شدن آب درون مخزن فشاری به درون کاسه توالت

شکل ۳-۲۲۵



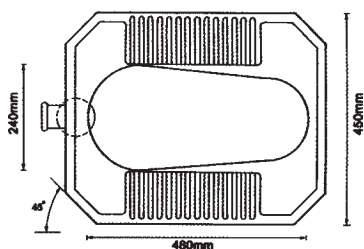
شکل ۳-۲۲۶

۲۴- پس از اطمینان از عدم نشت آب از اجزای مرتبط با مخزن فشاری، صحت عملکرد پمپ تخلیه و شیر شناور و عدم سرریز آب از مخزن، درب آن را بر روی مخزن قرار دهید (شکل ۳-۲۲۶).

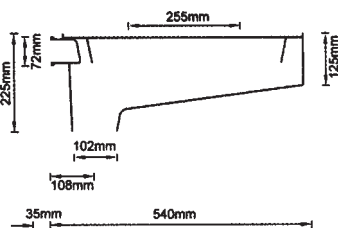




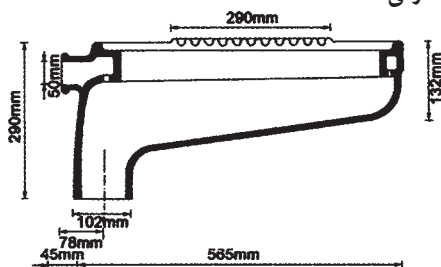
شکل ۳-۲۲۷



الف -



ب - اندازه‌های توال‌ت شرقی تخت



ج - اندازه‌های توال‌ت شرقی گود

شکل ۳-۲۲۸ کاسه توال‌ت شرقی و اندازه‌های آن

۲۵- با اتمام کار نصب مخزن فشاری، آن را برای ارزشیابی به هنرآموز کارگاه نشان دهید (شکل ۳-۲۲۷).

۲۶- با هماهنگی هنرآموز کارگاه، پس از بستن شیر فلکه‌ی اصلی آب، شیر پیسوار، مخزن فشاری و کلیه‌ی متعلقات آن را باز کنید و بعد از بستن درپوش به دهانه‌ی لوله‌ی تغذیه‌ی مخزن فشاری شیر فلکه‌ی آب اصلی را باز کنید.

۲۷- ابزار و وسایل را تمیز کنید و به انبار تحویل دهید.

۲۸- محیط کار را تمیز کنید.

۲۹- گزارش کاملی شامل نقشه‌ی کار، ابزار و وسایل موردنیاز و مراحل انجام کار را در دفتر گزارش کار بنویسید و به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.

## ۳-۱۲- توال‌ت ایرانی

از این وسیله در اماکن عمومی، خصوصی، ادارات، کارخانجات و منازل و ... در کنار سایر وسایل بهداشتی استفاده می‌شود. کاسه توال‌ت‌های ایرانی در دو نوع تخت و گود و از جنس چینی عرضه می‌گردد (شکل ۳-۲۲۸).

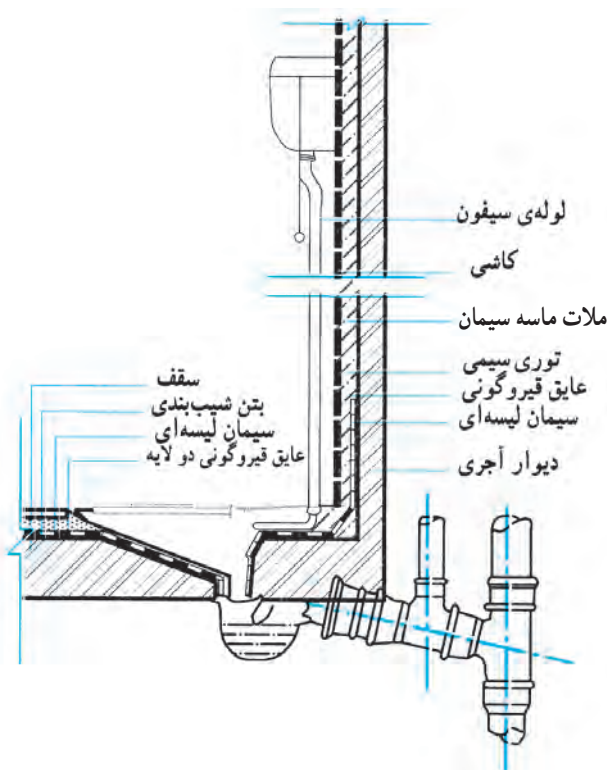
محل نصب کاسه توال‌ت تخت در طبقات میانی و محل نصب نوع گود آن در طبقه‌ی همکف یا داخل حیاط است.

به دلیل لزوم رعایت مسایل دینی، باید توال‌ت‌ها در امتداد شرقی - غربی نصب گردند.





شکل ۳-۲۲۹



شکل ۳-۲۳۰ مراحل اولیه نصب کاسه توالت ایرانی

توالت‌های ایرانی دارای یک مجرای تخلیه‌ی فاضلاب و یک مجرای مخصوص جهت اتصال به مخزن فشاری (فلاش تانک) یا شیر فشاری (فلاش والو) می‌باشند که لوله‌ی سرریز آن‌ها توسط یک رابط لاستیکی به مجرای مخصوص کاسه توالت متصل می‌شود (شکل ۳-۲۲۹).

– پس از اتمام عملیات لوله‌کشی آب سرد و آب گرم و فاضلاب، اقدام به پوشاندن روی لوله‌ها به وسیله‌ی ماسه‌ی نرم می‌شود؛ بدین صورت که با استفاده از ملات سیمان، لایه‌ی نازکی بر روی آن کشیده و پس از خشک شدن ملات، برای جلوگیری از نشست آب به پایین کف را به صورت طولی و عرضی قیروگونی می‌کنند و لبه‌های قیروگونی را تا ارتفاع ۲۰ سانتی متری از کف تمام شده بر روی دیوارها بالا می‌کشند. در ادامه قسمتی از قیروگونی را که روی سیفون شترگلی فاضلاب را می‌پوشاند برش زده و درون سیفون قرار می‌دهند. پس از اتمام عملیات، با قرار دادن خروجی کاسه توالت در درون سیفون، با استفاده از چند تکه سنگ یا آجر کاسه توالت را از طرفین تراز می‌کنند (شکل ۳-۲۳۰).



شکل ۲۳۱-۳ الف - لوله تخلیه و رابط لاستیکی



شکل ۲۳۱-۳ ب - نحوه‌ی ارتباط لوله‌ی تخلیه با رابط لاستیکی



شکل ۲۳۲-۳ - اتاقک توالت ایرانی

سپس، نصاب وسایل بهداشتی یا بتای ساختمان، اقدام به قراردادن لوله‌ی تخلیه‌ی آب مخزن فشاری و رابط لاستیکی در درون مجرای مخصوص کاسه توالت می‌نماید (شکل ۲۳۱-۳).

برای اطمینان از عدم نشت آب از آن نقطه، با قراردادن شیلنگ آب در درون لوله‌ی تخلیه و باز کردن آب، آن نقطه را مورد آزمایش قرار می‌دهند. پس از آن مقداری ماسه‌ی نرم به زیر و اطراف کاسه توالت تا ارتفاع ۳ سانتی‌متر پایین‌تر از سطح آن ریخته و با سرامیک و ملات سیمان اقدام به فرش کردن کف اتاقک توالت و اطراف کاسه توالت می‌کنند (شکل ۲۳۲-۳).



برای درزبندی سرامیک‌های کف، اطراف کاسه توالت و کنج دیوارها و کف، از مقداری دوغاب سیمان و خاک سنگ استفاده می‌شود. کف توالت باید از اطراف دارای شیب مختصری به سمت کاسه توالت بوده و نباید از لبه‌ی چارچوب درب بالاتر قرار گیرد. برای آب بندی کردن محل اتصال کاسه توالت و سیفون شترگلو، با استفاده از گل رُس و سیمان سفید، با دست از داخل مجرای تخلیه‌ی کاسه توالت، حد فاصل جداره‌ی داخلی سیفون شترگلو و خروجی کاسه توالت را درزبندی می‌کنند. در شکل ۳-۲۳۲ یک کاسه توالت ایرانی نصب شده با لوله‌ی تخلیه، مخزن فشاری و کف سرامیک شده‌ی اتاقک توالت مشاهده می‌شود.



شکل ۳-۲۳۳- مخزن فشاری برش نخورده

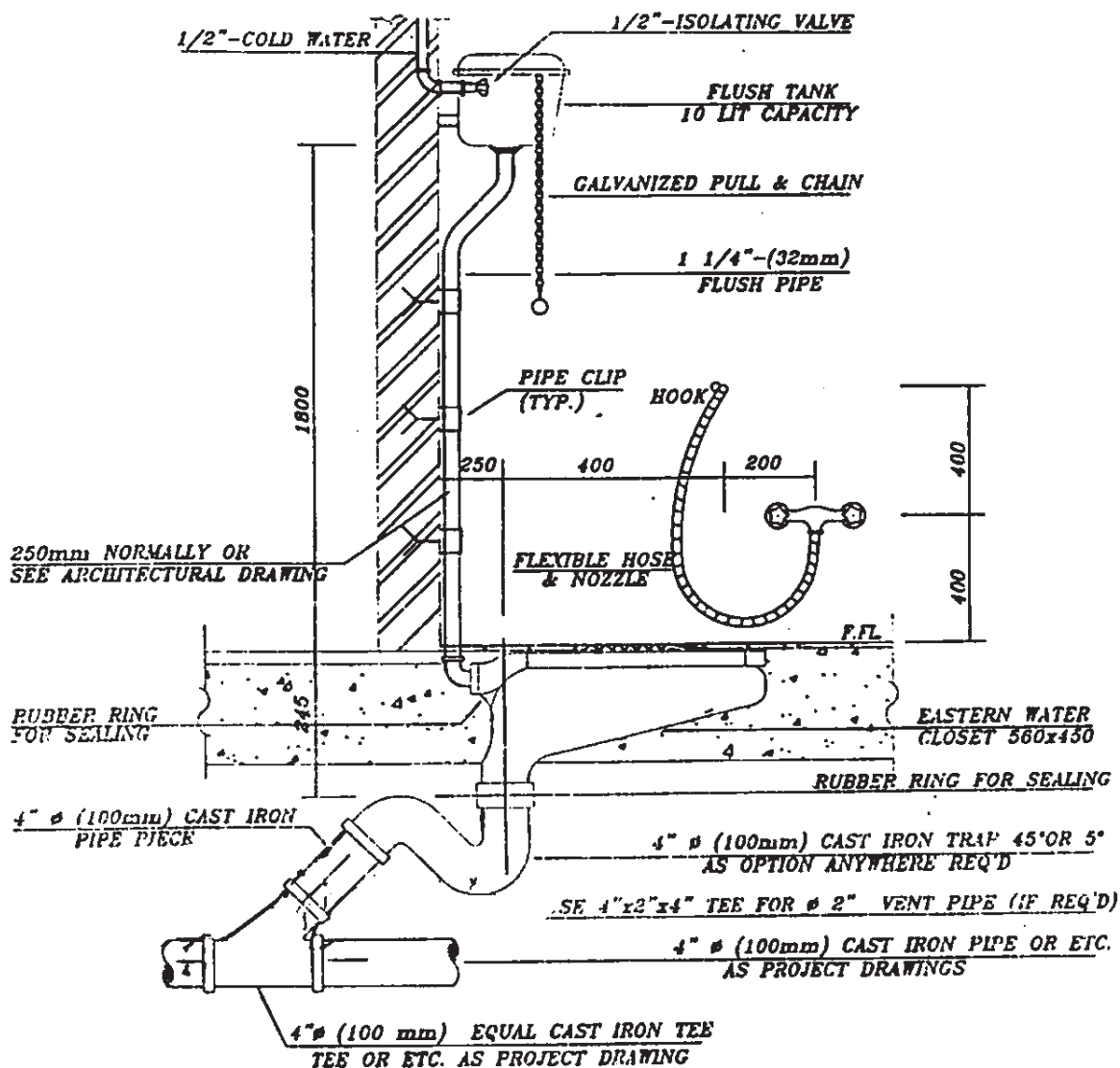
در شکل ۳-۲۳۳ نحوه‌ی قرار گرفتن اجزای مخزن فشاری مشاهده می‌شود و در شکل ۳-۲۳۴ برای نشان دادن اجزای مخزن فشاری و محل قرار گرفتن آن‌ها از یک مخزن فشاری برش زده شده استفاده شده است.



شکل ۳-۲۳۴- یک مخزن فشاری برش خورده با لوازم کامل آن



در شکل ۳-۲۳۵ جزئیات نصب مخزن فشاری و ارتباط آن با توالت ایرانی مشاهده می شود.



شکل ۳-۲۳۵



### نکته‌ی مهم

انجام لوله‌کشی فاضلاب تمام سرویس‌های بهداشتی و اتصال شیر یا مخزن فشاری به لوله‌ی تخلیه به عهده‌ی لوله‌کش است ولی نصب کاسه توالت، اتصال لوله‌ی تخلیه و رابط لاستیکی به کاسه توالت و فرش نمودن اطراف آن را بتا به عهده دارد. در صورت امکان باید شیر مخلوط توالت در سمت راست و جلوتر از پاهای شخص استفاده کننده و در ارتفاع ۴۵ سانتی متری از کف تمام شده نصب گردد؛ به طوری که وقتی درب توالت باز می‌شود با شیر مخلوط توالت برخورد نکند. پس از استفاده از توالت، با کشیدن اهرم مخزن فشاری یا فشردن اهرم شیر فشاری، مقداری آب با فشار لازم جهت شست و شوی کامل داخل کاسه توالت (از مجرای مخصوص) می‌ریزد. در قسمت خروجی کاسه توالت یک سیفون شترگلوبی به قطر ۴ اینچ از جنس چدن یا P.V.C (پولیکا) به شبکه‌ی فاضلاب اتصال می‌یابد.

### ۱-۱۲-۳- از مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمانی

#### ایران

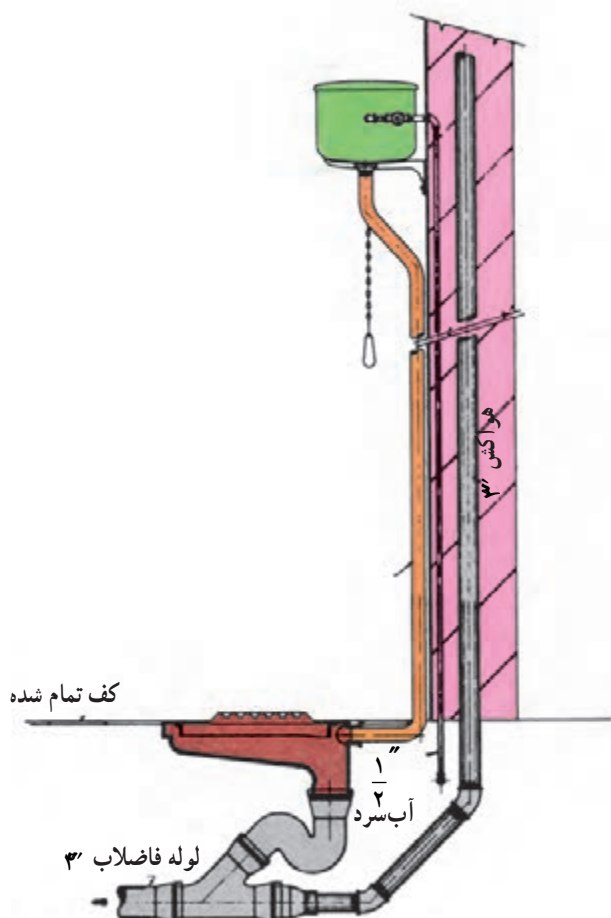
– توالت ایرانی باید از نوع تخت و از جنس مقاوم در برابر نفوذ آب و رطوبت باشد.

– سطوح خارجی توالت ایرانی باید صاف و صیقلی و بدون زوایا و گوشه‌های زائدی که شست و شو و تمیز کردن آن‌را مشکل کند، باشد.

– ساخت لگن توالت ایرانی باید طوری باشد که به هنگام شست و شو آب از آن به کف کابین جریان نیابد و پس از تخلیه‌ی آب در هیچ یک از نقاط سطح آن آب باقی نماند و کاملاً تخلیه شود.

– اتصال لوله‌ی تخلیه‌ی فاضلاب توالت ایرانی به لوله‌ی فاضلاب ساختمان از طریق کف کابین باید کاملاً آب‌بند و گاز‌بند باشد.

– قطر لوله‌ی فاضلاب خروجی از توالت ایرانی باید دست کم ۱۰۰ میلی متر (۴ اینچ) باشد (شکل ۲۳۶-۳).



شکل ۲۳۶-۳- طریقه‌ی اتصال لوله‌ی فاضلاب با لوله‌ی تهویه‌ی یک توالت ایرانی





### ۱۳-۳- توالت فرنگی

توالت فرنگی یا کاسه توالت پایه دار نیز از کاسه توالت هایی است که استفاده از آن ها در منازل مسکونی، هتل ها و بیمارستان ها معمول و متداول است. از این کاسه توالت ها اغلب معلولین، سالمندان و بیماران بنابر توصیه ی پزشکان استفاده می کنند. اتصال این توالت ها به شبکه ی فاضلاب نیاز به سیفون ندارد زیرا آن ها خود، دارای سیفون می باشند و به همین جهت به آن ها سیفون سرخود می گویند (شکل ۲۳۷-۳).



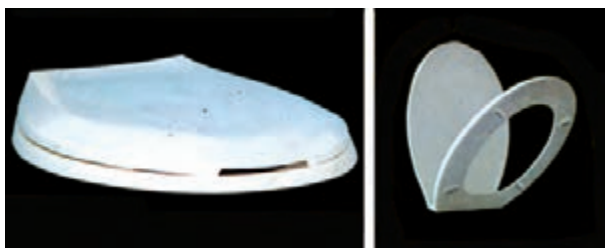
شکل ۲۳۷-۳- توالت فرنگی یکپارچه

برای شست و شوی توالت فرنگی عموماً از مخزن فشاری روی آن استفاده می شود. مخزن بعضی از توالت های فرنگی جدا از آن است و بعضی نیز به صورت یکپارچه می باشد، در شکل ۲۳۸-۳ یک توالت فرنگی دو پارچه (مخزن جدا) مشاهده می شود.



شکل ۲۳۸-۳- توالت فرنگی دو پارچه

بیشتر توالت های فرنگی دارای یک رینگ پلاستیکی جهت نشستن بر روی کاسه و یک درب پلاستیکی لولایی می باشند (شکل ۲۳۹-۳).

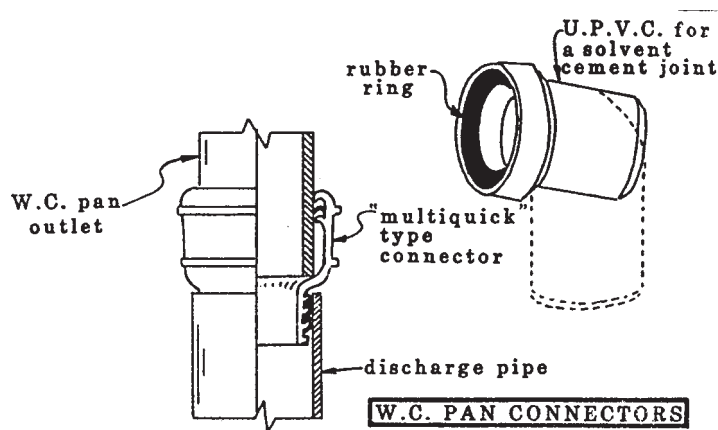


شکل ۲۳۹-۳- رینگ و درب پلاستیکی توالت فرنگی



جنس بدنه‌ی توالت‌های فرنگی، چینی لعابدار بوده و برای جلوگیری از عدم جذب رسوبات به سطوح آن کاملاً صاف و صیقلی می‌باشد.

برای اتصال مجرای تخلیه‌ی توالت فرنگی به شبکه‌ی فاضلاب از یک رابط لاستیکی (بوگیر) ۴ اینچ (۱۰۰ میلی‌متر) استفاده می‌شود (شکل‌های ۳-۲۴۰ و ۳-۲۴۱).



شکل ۳-۲۴۰- طریقه اتصال توالت فرنگی به لوله فاضلاب



شکل ۳-۲۴۱

در شکل ۳-۲۴۲ جزئیات نصب توالت فرنگی و مخزن فشاری را مشاهده می‌کنید.



شکل ۳-۲۴۲



## ۱-۱۳-۳- از مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمانی

ایران

نکته‌ی مهم

– توالت فرنگی که در فضاهای عمومی نصب می‌شود، باید از نوع بزرگ باشد و نشیمنگاه و درب لولایی قابل برداشتن داشته باشد.

– توالت فرنگی باید از نوعی باشد که همواره مقداری آب در لگن آن باقی بماند (شکل ۳-۲۴۳).



شکل ۳-۲۴۳

نکته‌ی مهم

– لوله‌ی خروجی فاضلاب توالت باید با یک زانوی  $80 \times 100$  میلی‌متر ( $3 \times 4$  اینچ) و یا با یک فلنج  $80 \times 100$  میلی‌متر ( $3 \times 4$  اینچ) به لوله‌ی فاضلاب ساختمان متصل شود.  
– نشیمنگاه و درب لولایی توالت فرنگی از نظر اندازه باید متناسب با لگن و از نظر جنس مقاوم در برابر رطوبت باشد.  
– لوازم بهداشتی که روی کف نصب می‌شود و لوله‌ی فاضلاب از کف به آن‌ها متصل می‌شود، باید با پیچ و مهره و فلنج از نوع مقاوم در برابر خوردگی، به کف محکم شوند.



زمان انجام کار: ۳ ساعت

## ۱۴-۳- دستور کار شماره ۶

### نصب توالت فرنگی

#### ابزار لازم



ردیف	ابزار لازم	تعداد
۱	دریل چکشی برقی با سه نظام ۱۳ میلی متری	یک دستگاه
۲	مته الماسه ۷ و ۱۰ میلی متر	از هر کدام یک عدد
۳	متر فلزی ۳ متری	یک عدد
۴	پیچ گوهی دو سوی متوسط	یک عدد
۵	آچار فرانسه ۱۲ و ۸	از هر کدام یک عدد
۶	آچار لوله گیر ۲	یک عدد
۷	تراز بنایی ۵۰ سانتی متری	یک عدد
۸	چکش فلزی ۳۰۰ گرمی	یک عدد
۹	فتر لوله خم کن ۳/۸"	یک عدد
۱۰	لوله بر مسی	یک عدد
۱۱	سنبه نشان	یک عدد
۱۲	ماژیک کوچک	یک عدد

#### مواد و وسایل لازم

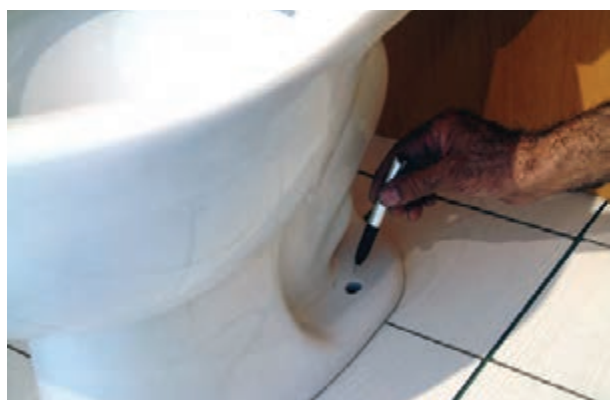
ردیف	مواد و وسایل لازم	تعداد یا مقدار
۱	توالت فرنگی	یک عدد
۲	مخزن فشاری با لوازم کامل	یک عدد
۳	رابط لاستیکی (بوگیر)	یک عدد
۴	پیچ مخصوص (روکا)	یک دست
۵	شیر پیسوار ۱/۳"	یک عدد
۶	لوله ی پیسوار ۳/۸" ۳۰ سانتی متری	یک عدد
۷	مهره و واشر لاستیکی ۱/۳"	یک عدد
۸	نوار تفلون	یک حلقه
۹	چسب آکواریوم	یک تیوپ



شکل ۲۴۴-۳- قراردادن بوگیر در داخل زانویی

مراحل انجام کار: پس از پوشیدن لباس کار مناسب با رعایت کلیه موارد حفاظتی و ایمنی، مراحل زیر را اجرا کنید.

- ۱- ابزار و وسایل مورد نیاز را از انبار تحویل بگیرید.
- ۲- برای اتصال خروجی توالت فرنگی به شبکه‌ی فاضلاب، رابط لاستیکی (بوگیر) را داخل زانویی فاضلاب قرار دهید (شکل ۲۴۴-۳).



شکل ۲۴۵-۳- علامت‌گذاری محل اتصال

۳- پس از قراردادن توالت فرنگی بر روی رابط لاستیکی و کنترل اندازه‌های طرفین توالت فرنگی، با استفاده از ماژیک، سوراخ‌های محل اتصال توالت فرنگی را علامت‌گذاری کنید (شکل ۲۴۵-۳).



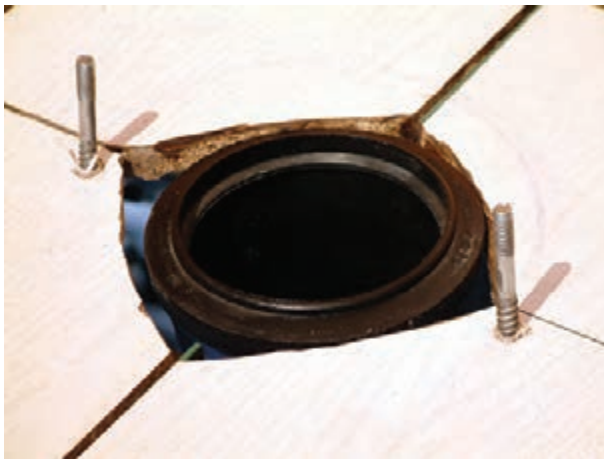
شکل ۲۴۶-۳- سوراخ‌کاری محل‌های علامت‌گذاری شده

۴- پس از برداشتن توالت فرنگی از محل خود و سنبه‌نشان زدن محل‌های علامت‌گذاری شده، آن‌ها را به وسیله‌ی دریل چکشی به اندازه‌ی لازم سوراخ نمایید (شکل ۲۴۶-۳).





۵- پس از عمل سوراخ کاری، تزریق مواد آب بندی و قرار دادن رولپلاک در داخل آن ها، به وسیله ی آچار فرانسه ی ۸'، پیچ های روکا را به اندازه ی لازم در داخل رولپلاک ها بپیچید (شکل ۲۴۷-۳).



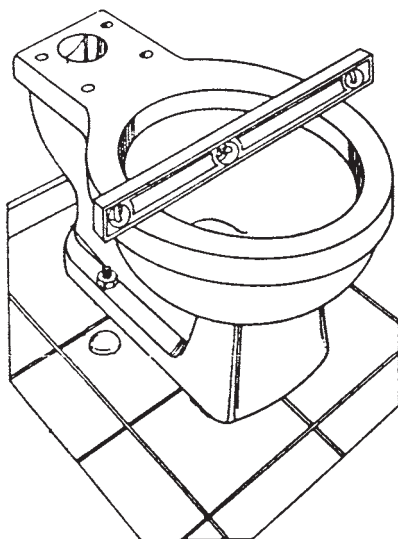
شکل ۲۴۷-۳- بستن پیچ های روکا در داخل رولپلاک ها

۶- توالت فرنگی را با احتیاط در محل خود قرار دهید، به طوری که پیچ های روکا از سوراخ های محل اتصال توالت فرنگی به زمین، خارج شوند (شکل ۲۴۸-۳).



شکل ۲۴۸-۳- قرار دادن توالت فرنگی در محل خود

۷- پس از قراردادن توالت فرنگی در محل خود، برای اطمینان از تراز نصب شدن آن، تراز را به صورت طولی و عرضی بر روی توالت فرنگی قرارداده و در صورت نیاز با گذاردن چند تکه ورق آلومینیومی نازک به زیر توالت فرنگی، آن را تراز کنید و پس از سفت کردن مهره های پیچ روکا، کلاهک پلاستیکی را بر روی پیچ ها جا بزنید (شکل ۲۴۹-۳).

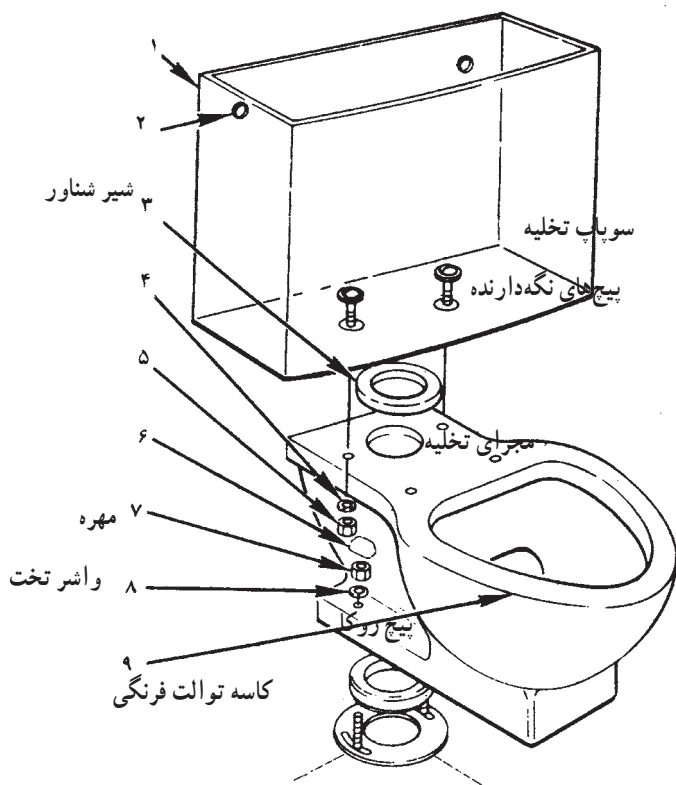


شکل ۲۴۹-۳- تراز کردن توالت فرنگی



۸- مطابق شکل ۳-۲۵۰ و توصیه‌ی کارخانه‌ی سازنده‌ی

توالت فرنگی، پمپ تخلیه، شیر شناور و کلیه‌ی اجزای مخزن فشاری را در داخل مخزن نصب کنید. قابل ذکر است که شیرهای شناور در دو حالت عمودی و افقی تولید و به بازار عرضه می‌شود. در صورتی که شیر شناور از نوع عمودی باشد، شیر در کف مخزن نصب شده و لوله‌ی تغذیه از پایین به آن متصل می‌شود و اگر شیر شناور از نوع افقی باشد، شناور به صورت افقی به دیواره‌ی مخزن فشاری متصل می‌شود.



شکل ۳-۲۵۰ نحوه‌ی نصب وسایل در داخل مخزن

۹- پس از نصب اجزای مخزن فشاری در داخل آن،

لاستیک رابط آب‌بندی را بر روی مهره‌ی اتصال پمپ تخلیه قرار دهید (شکل ۳-۲۵۱).



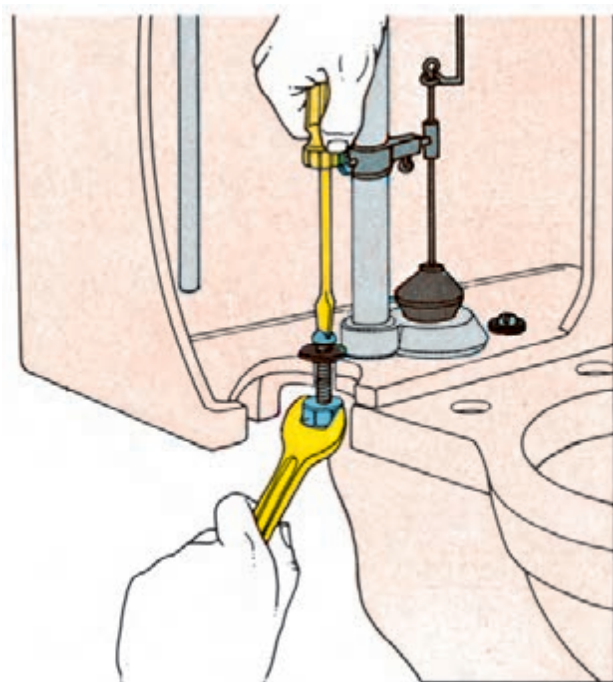
الف - قبل از قرار دادن لاستیک رابط  
بر روی مهره‌ی اتصال پمپ تخلیه

ب - بعد از قرار دادن لاستیک رابط  
بر روی مهره‌ی اتصال پمپ تخلیه

شکل ۳-۲۵۱



۱- پس از قرار دادن مخزن فشاری بر روی توالت فرنگی و عبور دادن پیچ‌های اتصال مخزن به توالت از محل خود، از داخل مخزن پیچ‌ها را به صورت ثابت نگه دارید و از پایین مهره‌ی پیچ اتصال را محکم کنید (شکل ۲۵۲-۳).



شکل ۲۵۲-۳- طرز اتصال مخزن فشاری بر روی توالت فرنگی



۱۱- بست‌های متصل کننده‌ی نشیمنگاه و درب پلاستیکی به توالت فرنگی را به وسیله‌ی پیچ‌های متصل کننده بر روی توالت فرنگی نصب کنید (شکل ۳-۲۵۳).



شکل ۳-۲۵۳- اتصال بست‌های نگهدارنده به توالت فرنگی

۱۲- شیر فلکه‌ی اصلی آب را ببندید و پس از تخلیه‌ی آب درون لوله‌ها از طریق شیر تخلیه و پیچیدن مواد آب‌بندی به دور سرده‌ی شیر پیسوار، درپوش نصب شده بر روی دهانه‌ی لوله‌ی تغذیه را به وسیله‌ی آچار فرانسه باز کنید و شیر پیسوار را به لوله‌ی تغذیه ببندید و به وسیله‌ی آچار فرانسه شیر پیسوار را محکم کنید (شکل ۳-۲۵۴).



شکل ۳-۲۵۴- سفت کردن شیر پیسوار

۱۳- پس از عبور دادن مهره‌ی  $\frac{1}{4}$ " و فنر لوله‌خیم‌کنی بر روی لوله‌ی پیسوار، لوله را به اندازه‌ی موردنیاز خم کنید (شکل ۳-۲۵۵).



شکل ۳-۲۵۵- خمکاری لوله‌ی پیسوار



۱۴- پس از بریدن و اندازه نمودن لوله‌ی پیسوار، آن را به وسیله‌ی مهره‌ها و واشرهای مربوطه، به انتهای شیر شناور و ناف‌ی شیر پیسوار متصل کنید (شکل ۳-۲۵۶).



شکل ۳-۲۵۶- سفت کردن مهره‌ی شیر پیسوار

۱۵- برای پُر شدن مخزن فشاری و کنترل عملکرد پمپ تخلیه، شیر شناور و اطمینان از عدم نشت آب از محل‌های اتصال، شیر پیسوار را باز کنید (شکل ۳-۲۵۷).



شکل ۳-۲۵۷- اتصال لوله‌ی پیسوار و باز کردن شیر پیسوار

۱۶- پس از پُر شدن مخزن فشاری و قطع شیر شناور، برای کنترل عمل تخلیه‌ی آب داخل مخزن، دگمه‌ی اهرم پمپ تخلیه را بیرون بکشید (شکل ۳-۲۵۸).



شکل ۳-۲۵۸- کنترل عمل تخلیه و پُر شدن مخزن فشاری





۱۷- عمل تخلیه‌ی آب از مخزن فشاری به داخل کاسه توالت و پر شدن مخزن را بررسی کنید.

۱۸- محل‌های اتصال اجزای مخزن فشاری و توالت‌فرنگی را از نظر نشت آب بررسی کنید.

۱۹- کار انجام شده را برای ارزشیابی به هنرآموز کارگاه نشان دهید.

۲۰- با نظر هنرآموز کارگاه پس از بستن شیر فلکه‌ی اصلی آب، توالت فرنگی و تجهیزات آن را باز کرده و به دهانه‌ی لوله‌ی تغذیه درپوش ببندید و شیر فلکه‌ی اصلی آب را باز کنید.

۲۱- ابزار و وسایل تحویل گرفته را سرویس کرده و به انبار تحویل دهید.

۲۲- محیط کارتان را تمیز کنید.

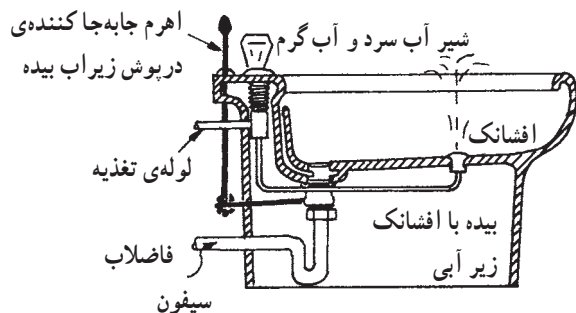
۲۳- گزارش کاملی شامل ابزار و مواد مصرفی، نقشه‌ی کار و توضیحات مراحل انجام کار را در دفتر گزارش کار بنویسید و برای ارزشیابی به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.

### ۱۵-۳- بیده

یک وسیله‌ی بهداشتی است که شخص بعد از استفاده از توالت فرنگی، با نشستن بر روی آن - به وسیله‌ی افشانکی که در کف آن نصف شده است و از طریق شیرهای آب سرد و آب گرم روی بیده قطع و وصل می‌شود و آب را با دمای لازم از پایین به بالا می‌پاشد - بدون استفاده از دست، خودشویی می‌کند (شکل ۲۵۹-۳).



شکل ۲۵۹-۳- الف



شکل ۲۵۹-۳- ب - فقط برای استفاده در هنگامی که از یک مخزن ذخیره می‌شود.



بیده‌ها برخلاف توالت فرنگی فاقد سیفون بوده و نصب یک سیفون در محل خروج فاضلاب آن ضروری است. جنس بیده نیز چینی با رنگ لعابی است. بیده‌ها در رنگ‌های متنوع تولید و به بازار عرضه می‌شوند. در شکل ۳-۲۶۰ اجزای تشکیل‌دهنده‌ی بیده با شیر مخلوط و سیفون و زیراب آن را مشاهده می‌کنید.



شکل ۳-۲۶۰

محل نصب بیده نسبت به توالت فرنگی، از این نظر که در سمت راست یا چپ آن باشد، قاعده‌ی کلی وجود ندارد؛ فقط باید بیده در کنار، به فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری و در امتداد توالت فرنگی باشد (شکل ۳-۲۶۱).



شکل ۳-۲۶۱



در بعضی از انواع بیده، مطابق شکل ۳-۲۶۲ این وسیله فاقد افشانک بوده و یک شیر مخلوط در بالای بیده، آب را متمایل به سمت پایین و داخل بیده پخش می‌کند.

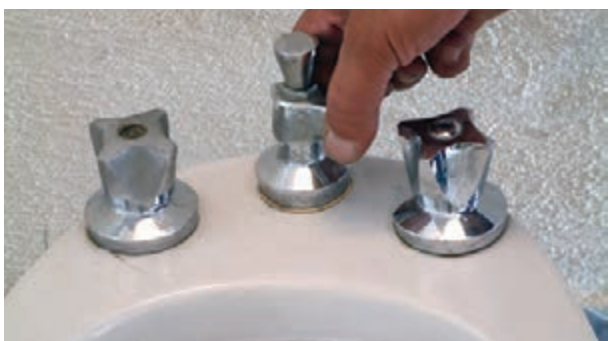


شکل ۳-۲۶۲



شکل ۳-۲۶۳

نحوه‌ی استفاده از بیده با شیر مخلوط مجهز به افشانک بدین شکل است که ابتدا شیرهای آب سرد و آب گرم بیده را به اندازه‌ی لازم برای استفاده از آب با دمای لازم باز می‌کنند (شکل ۳-۲۶۳).



شکل ۳-۲۶۴

برای استفاده از آب سرد، اهرم متصل به افشانک را در سمت راست و برای استفاده از آب گرم، اهرم را در سمت چپ و در صورت نیاز به آب ولرم، اهرم را در وسط قرار می‌دهند (شکل ۳-۲۶۴).



شکل ۳-۲۶۵

پس از تنظیم شیرهای آب سرد و آب گرم و قرار دادن اهرم متصل به افشانک در جهت مناسب، آب با دمای موردنیاز از افشانک به سمت بالا پاشیده می شود (شکل ۳-۲۶۵).



شکل ۳-۲۶۶

برای تخلیه ی پساب حاصل از شست و شو، شستی متصل به درپوش زیراب بیده را به داخل فشار می دهند (شکل ۳-۲۶۶). در موقع استفاده از بیده باید با فشار دادن شستی متصل به درپوش به سمت پایین مسیر زیراب را باز نمود تا پساب تخلیه شود.



شکل ۳-۲۶۷

برای مسدود کردن مجرای زیراب بیده، شستی را به بالا می کشند (شکل ۳-۲۶۷).





شکل ۲۶۸-۳

این عمل بیشتر در مواقعی که بخواهیم جداری داخلی بیده را شست و شو دهیم انجام می شود که با بسته شدن دهانه ی زیراب و باز کردن شیر، آب در داخل بیده جمع می شود. برای نصب بیده در محل خود، باید آن را با استفاده از تراز در جهت طولی و عرضی صاف و افقی نصب نمود (شکل ۲۶۸-۳).

### ۱۶-۳- کف شوی

کف شوی ها لوازم یا تجهیزاتی هستند که آب کف سرویس ها، آشپزخانه ها، حمام ها، رختشویخانه ها، بام ها، محوطه ها و ... را به شبکه ی فاضلاب هدایت می کنند (شکل ۲۶۹-۳).



شکل ۲۶۹-۳





شکل ۳-۲۷۰



شکل ۳-۲۷۱



شکل ۳-۲۷۲

کف شوی‌ها در ابعاد، اشکال و اجناس متفاوت ساخته می‌شوند. همه‌ی کف‌شوی‌ها دارای یک صفحه‌ی مشبک می‌باشند که مجموع سطوح سوراخ‌های صافی و صفحه‌ی مشبک آن، حداقل برابر  $\frac{2}{3}$  سطح مقطع لوله‌ی فاضلاب کف شوی می‌باشد.

قطر دهانه‌ی اتصال اکثر کف‌شوی‌های سرویس‌های بهداشتی ۲ اینچ (۵۰ میلی‌متر) و قطر دهانه‌ی کف‌شوی‌های مورد استفاده در پارکینگ‌ها و بام‌ها  $3\frac{1}{4}$  اینچ (۹۰ میلی‌متر) است (شکل ۳-۲۷۰).

کف شوی‌ها برای اتصال به شبکه‌ی فاضلاب به روش دنده‌ای یا چسبی متصل می‌شوند.

جنس کف‌شوی‌ها، اغلب از چدن ریخته شده، برنج کرومه و مواد پلیمری می‌باشد (شکل ۳-۲۷۱).

معمولاً کف‌شوی‌های فلزی (چدنی، برنجی، سربی و ...) به صورت دنده‌ای به شبکه‌ی فاضلاب متصل می‌شوند و برای آب بندی کردن محل اتصال از مواد آب‌بندی نظیر خمیر و کنف و نوار تفلون استفاده می‌کنند. محل نصب کف‌شوی‌ها در پایین‌ترین سطح حمام‌ها، دست‌شویی‌ها، آشپزخانه‌ها، رختشویخانه‌ها، کف بام‌ها (ناودان)، حیاط‌های روباز، خیابان و بالکن‌ها می‌باشد (شکل ۳-۲۷۲).



شکل ۲۷۳-۳

برای هدایت بهتر آب سرویس‌ها به کف‌شوی و دادن شیب مناسب از طرفین، معمولاً کف‌شوی را در وسط سرویس بهداشتی قرار می‌دهند (شکل ۲۷۳-۳).



شکل ۲۷۴-۳

برای اتصال کف‌شوی‌های ساخته شده از مواد پلیمری به شبکه‌ی فاضلاب از چسب P.V.C استفاده می‌شود. برای اتصال کف‌شوی به سیفون شترگلی متصل به لوله‌ی فاضلاب، گاهی نیاز به استفاده از تبدیل، بوشن و مغزی و یا روییچ‌توییچ می‌باشد که در موقع استفاده از آن‌ها باید دقت نمود که کف‌شوی از کف سرویس بهداشتی بالا نزنند.



شکل ۲۷۵-۳

برای جلوگیری از ورود آشغال و مواد زاید به داخل لوله‌ی فاضلاب و جلوگیری از ورود حشرات و جانوران به محیط ساختمان از طریق کف‌شوی، سازندگان این نوع وسایل علاوه بر درب کف‌شوی، یک صافی تخت مشبک نیز در نظر گرفته‌اند (شکل ۲۷۵-۳).



شکل ۳-۲۷۶

در صورت مجهز نبودن کف شوی به صافی تخت مشبک، از یک صافی استکانی می‌توان استفاده نمود (شکل ۳-۲۷۶).



شکل ۳-۲۷۷

برای اتصال کف شوی به شبکه‌ی فاضلاب، برای جلوگیری از ورود گازهای نامطبوع درون چاه به محیط ساختمان، استفاده از سیفون شترگلو، امری ضروری است (شکل ۳-۲۷۷).



شکل ۳-۲۷۸

برای تخلیه‌ی پساب کف سرویس‌ها از طریق کف شوی به درون چاه باید لوله‌های فاضلاب مرتبط با آن دارای شیب مناسبی (۱-۲/۵ درصد) باشند (شکل ۳-۲۷۸).





شکل ۳-۲۷۹

برای ارتباط کفشوی های پلیمری به شبکه ی فاضلاب، در صورتی که لوله ی فاضلاب پایین تر از سطح زمین باشد برای هم سطح نمودن کفشوی با سطح زمین از فیتینگ های P.V.C استفاده می شود (شکل ۳-۲۷۹).



شکل ۳-۲۸۰

در صورتی که بخواهند کفشوی چدنی را به لوله های فولادی گالوانیزه متصل کنند، برای هم سطح نصب نمودن کفشوی با سطح زمین، از فیتینگ های فولادی استفاده می شود (شکل ۳-۲۸۰).



شکل ۳-۲۸۱

نصب کفشوی بر روی لوله ی فاضلاب را، معمولاً پس از انجام لوله کشی فاضلاب و بستن درپوش بر روی لوله ی فاضلاب و آزمایش نشت آب از محل های اتصال، همزمان با فرش کردن کف سرویس بهداشتی، انجام می دهند (شکل ۳-۲۸۱).



شکل ۳-۲۸۲

گاهی نیز همزمان با اتمام عملیات لوله کشی فاضلاب، کفشوی را به سیفون متصل می کنند و پس از پوشاندن دهانه ی کفشوی، اقدام به فرش نمودن کف سرویس می نمایند (شکل ۳-۲۸۲).



شکل ۳-۲۸۳

برای اطمینان یافتن از وضعیت اتصال کف شوی به شبکه‌ی فاضلاب نسبت به کف تمام شده‌ی سرویس از شمشه‌ی بنایی یا تراز استفاده می‌شود (شکل ۳-۲۸۳).



شکل ۳-۲۸۴

در زمان پوشاندن کف سرویس بهداشتی، وضعیت کف شوی را نسبت به کف تمام شده به وسیله‌ی تراز یا شمشه‌ی بنایی مورد آزمایش قرار می‌دهند (شکل ۳-۲۸۴).



شکل ۳-۲۸۵

در خاتمه‌ی کف‌سازی سرویس بهداشتی، شیب کف سرویس نسبت به کف شوی از جهات مختلف به وسیله‌ی تراز مورد آزمایش قرار می‌گیرد (شکل ۳-۲۸۵).



شکل ۳-۲۸۶

برای نصب کف شوی بر روی لوله‌ی ناودان بام‌ها، قبل از اتصال کف شوی به لوله، همزمان با قیروگونی کردن بام و متناسب با وضعیت لوله‌ی ناودان، از کف خواب‌های فلزی گالوانیزه (شکل ۳-۲۸۶) استفاده می‌کنند، بدین طریق که پس از کارگذاری آن‌ها همزمان با پوشاندن بام، کف شوی را بر روی کف خواب قرار می‌دهند.





### ۱-۱۶-۳- از مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمانی

ایران

– قطر نامی لوله‌ی خروجی کف شوی نباید کمتر از ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) باشد (شکل ۳-۲۸۷).



شکل ۳-۲۸۷

– کف شوی باید شبکه‌ی قابل برداشتن داشته باشد (شکل ۳-۲۸۸).

زمانی اقدام به برداشتن شبکه‌ی قرارگرفته بر روی کف شوی می‌شود که لوله‌ی فاضلاب دچار گرفتگی شده باشد و برای بازکردن آن نیاز به زدن فنر برقی از طریق کف شوی باشد.



شکل ۳-۲۸۸

– در اتاق هوارسانی که فضای اتاق به عنوان پلنوم هوای ورودی به دستگاه عمل کند، نباید کف شوی مستقیماً به لوله‌کشی فاضلاب ساختمان نصب شود بلکه اتصال باید غیرمستقیم باشد (شکل ۳-۲۸۹).



شکل ۳-۲۸۹

#### نکته‌ی مهم

- در ساختمان‌های عمومی قطر نامی لوله‌ی خروجی کف شوی نباید کمتر از ۸۰ میلی‌متر (۳ اینچ) باشد.
- دهانه‌ی خروجی کف شوی و سیفون آن باید قابل دسترسی باشد و بتوان به سهولت آن را تمیز کرد.



زمان انجام کار: یک ساعت

## ۱۷-۳- دستور کار شماره ۷ اتصال کف شوی به سیفون شترگلو شبکه ی فاضلاب

ابزار لازم

ردیف	ابزار لازم	تعداد
۱	کمان ارّه	یک عدد
۲	تراز بنایی ۳۰ سانتی متر	یک عدد
۳	متر فلزی ۳ متری	یک عدد

مواد و وسایل مورد نیاز

ردیف	مواد و وسایل مورد نیاز	تعداد یا مقدار
۱	کف شوی پلیمری ۲' (۵۰ میلی متری)	یک عدد
۲	سیفون ۱۳۵ درجه ۲' (۵۰ میلی متری) P.V.C	یک عدد
۳	زانویی ۴۵ درجه ۲' (۵۰ میلی متری) P.V.C	یک عدد
۴	لوله ۲' (۵۰ میلی متری) P.V.C	به اندازه ی لازم
۵	سنباده ی نرم	یک ورق
۶	تبدیل متناسب با دهانه ی خروجی کف شوی و دهانه ی سیفون شترگلو P.V.C	یک عدد



کف شوی نصب شده بر روی سیفون شترگلو



- مراحل انجام کار: پس از پوشیدن لباس کار مناسب، با رعایت کلیه موارد حفاظتی و ایمنی، مراحل زیر را اجرا کنید:
- ۱- ابزار و وسایل موردنیاز را از انبار تحویل بگیرید.
  - ۲- به قسمت نری سیفون ۱۳۵ درجه مقداری سنباده بزنید (شکل ۳-۲۹۰).



شکل ۳-۲۹۰

- ۳- با استفاده از چسب P.V.C، قسمت نری سیفون ۱۳۵ درجه را داخل مادگی زانویی ۴۵ درجه بگذارید (شکل ۳-۲۹۱).



شکل ۳-۲۹۱



شکل ۳-۲۹۲

۴- پس از سنباده زدن قسمت نری زانویی ۴۵ درجه، آن را با استفاده از چسب P.V.C در داخل مادگی لوله‌ی ۲۰ اینچ قرار دهید (شکل ۳-۲۹۲).



شکل ۳-۲۹۳

۵- با قرار دادن شمشه‌ی بنایی یا تراز بر روی کف‌شوی، سطح آن را نسبت به کف تمام شده‌ی ساختمان کنترل کنید (شکل ۳-۲۹۳).



شکل ۳-۲۹۴

۶- دهانه‌ی ورودی لوله‌ی فاضلاب به درون چاه را مسدود کنید و پس از ریختن آب از طریق کف‌شوی در داخل لوله، محل‌های اتصال را از نظر نشت آب امتحان کنید (شکل ۳-۲۹۴).





۷- پس از فرش کردن کف سرویس بهداشتی، مقداری آب در درون کفشوی ریخته و نحوه‌ی باقی ماندن آب در درون سیفون را مشاهده کنید (شکل ۳-۲۹۵).



شکل ۳-۲۹۵

۸- به وسیله‌ی تراز، شیب لوله را کنترل کنید (شکل ۳-۲۹۶).



شکل ۳-۲۹۶

۹- با توجه به دهانه‌ی خروجی کفشوی و دهانه‌ی سیفون شترگلو، تبدیل مورد نظر را انتخاب کنید (شکل ۳-۲۹۷).



شکل ۳-۲۹۷

۱۰- با استفاده از چسب P.V.C و تبدیل مناسب، کفشوی را به سیفون شترگلو متصل کنید (شکل ۳-۲۹۸).



شکل ۳-۲۹۸





شکل ۳-۲۹۹



شکل ۳-۳۰۰

۱۱- با قرار دادن تراز بر روی کف شوی، سطح آن را نسبت به کف تمام شده مورد ارزیابی قرار دهید (شکل ۳-۲۹۹).

۱۲- با قراردادن تراز در جهات مختلف، شیب سرویس بهداشتی نسبت به کف شوی را کنترل کنید (شکل ۳-۳۰۰).

۱۳- پس از اتمام کار نصب کف شوی، کار انجام شده را جهت ارزیابی به هنرآموز کارگاه نشان دهید.

۱۴- کف شوی و تجهیزات همراه آن را باز کنید.

۱۵- ابزار و وسایل را سرویس کنید و به انبار تحویل دهید.

۱۶- محیط کارتان را تمیز کنید.

۱۷- گزارش کاملی شامل نقشه‌ی کار، ابزار و مواد موردنیاز و مراحل انجام کار را در دفتر گزارش کار نوشته و آن را به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.

### ۱۸-۳ ارتفاع استاندارد و سایل بهداشتی

برای نصب صحیح و سریع وسایل بهداشتی مورد استفاده در ساختمان، نیاز به داشتن اطلاعاتی درمورد ابعاد و اندازه‌ی سرویس‌های بهداشتی، ارتفاع نصب آن‌ها از کف تمام شده و ارتفاع لوله‌های آب سرد و آب گرم و فاضلاب مرتبط با وسایل بهداشتی از کف تمام شده و فاصله‌ی هریک از لوله‌های مذکور از یکدیگر می‌باشد. به عبارت دیگر، رعایت استاندارد ارتفاع وسایل بهداشتی بدین معنی است که وسایل بهداشتی باید به صورتی نصب گردند که دسترسی به آن‌ها راحت باشد. در جدول (۳-۱) استاندارد نصب چند وسیله‌ی بهداشتی با لوله‌های آب سرد و آب گرم و فاضلاب مرتبط با هریک نشان داده شده است.



جدول ۱-۳ استاندارد سرویس های بهداشتی

نام و سبیل بهداشتی	اندازه سرویس بر حسب سانتی متر	اندازه لوله آب سرد و آب گرم اندازه بر حسب سانتی متر	قطر لوله های آب سرد و آب گرم بر حسب اینچ	اندازه لوله فاضلاب از کف تمام شده بر حسب سانتی متر	قطر لوله فاضلاب سرویس بهداشتی بر حسب اینچ	قطر لوله هواکش سرویس بر حسب اینچ
دستشویی	۷۵-۸۵	شیر پیسوار ۵۰ cm ۱۱۰-۱۲۰	$\frac{1}{2}$ "	۴۵	$\frac{1}{2}$ "	۱"
ظرفشویی	۸۵	شیر پیسوار ۵۰ ۱۱۰-۱۲۰	$\frac{3}{4}$ "	۵۰	۲"	$\frac{1}{4}$ "
وان	۳۵-۶۰	۸۰-۷۰	$\frac{3}{4}$ "	۲۰-	۲"	$\frac{1}{4}$ "
توالت شرقی	—	شیر آفتابه ۴۵	$\frac{1}{2}$ "	۲۵-	۴"	۲"
توالت فرنگی	۴۰	لوله ی تغذیه ۲۰-۳۰	$\frac{1}{2}$ "	۲۵-	۴"	۲"
پیده	۴۰	۲۰-۱۰	$\frac{1}{2}$ "	۲۵-	۲"	۲"
مخزن فشاری	۱۸۰	لوله ی تغذیه ۱۷۰-۱۸۰	$\frac{1}{2}$ "	—	۱۲	—
زیردوشی	روکار ۷-۲۰ — توکار	۹۰-۸۵	$\frac{3}{4}$ "	۲۰-	۲"	$\frac{1}{4}$ "
دوش حمام	۸۵-۹۰	۹۰-۸۵	$\frac{3}{4}$ "	—	۲"	$\frac{1}{4}$ "

### آزمون نهایی (۳)

۱- وسایل بهداشتی را تعریف کنید.

پاسخ:

۲- نام شش وسیله‌ی بهداشتی مورد استفاده در ساختمان‌ها را بنویسید.

پاسخ:

۳- انواع دست‌شویی را از نظر کاربرد نام ببرید.

پاسخ:

۴- ارتفاع نصب دست‌شویی از کف تمام شده ..... است.

ب) ۱۰۰ سانتی‌متر

الف) ۶۰ سانتی‌متر

د) ۷۰ سانتی‌متر

ج) ۸۵ سانتی‌متر

۵- علت استفاده از تراز در نصب وسیله‌ی بهداشتی شکل مقابل را بنویسید.

پاسخ:





۶- لوله‌ی تخلیه‌ی سرریز وان باید به کدام قسمت از موارد زیر متصل شود؟

الف) کف شوی      ب) بعد از سیفون

ج) قبل از سیفون      د) به درون چاه

۷- برای درآوردن پولک‌های محل نصب شیر مخلوط توکار بر روی وسیله‌ی بهداشتی شکل مقابل به چه

روشی عمل می‌شود؟

پاسخ:



۸- برای اتصال دهانه‌ی خروجی دست‌شویی و ظرف‌شویی به شبکه‌ی فاضلاب از چه وسایلی استفاده

می‌شود؟

پاسخ:

۹- محل قرارگرفتن لگن در ظرف‌شویی‌ها در چه حالت‌هایی قرار دارد؟

پاسخ:

۱۰- برای جلوگیری از حرکت سینک ظرف‌شویی از روی کابینت زیرین آن چه اقدامی صورت می‌گیرد؟

پاسخ:



۱۱- روی دهانه‌ی تخلیه‌ی آب سینک ظرف‌شویی، برای جلوگیری از ورود تُفالِه و آشغال به داخل آن از چه وسیله‌ای استفاده می‌شود؟

پاسخ:

۱۲- برای تراز نصب کردن سینک ظرف‌شویی، چه اقدامی انجام می‌شود؟

پاسخ:

۱۳- در صورت استفاده از ظرف‌شویی دولنگه، برای اتصال لگن به شبکه‌ی فاضلاب از چه وسایلی استفاده می‌شود؟

پاسخ:

۱۴- انواع وان کدام‌یک از موارد زیر است؟

(ب) روکار و پایه‌دار

(الف) توکار و روکار پایه‌دار

(ج) وان سیار و روکار

۱۵- قبل از نصب وان توکار، چه اقداماتی انجام می‌شود؟

پاسخ:



۱۶- انواع زیردوشی را از نظر نصب نام ببرید.

پاسخ:

۱۷- برای جلوگیری از سُر خوردن افراد در موقع استفاده از زیردوشی، کف زیردوشی باید چه مشخصه‌ای داشته باشد؟

پاسخ:

۱۸- انواع زیردوشی را از نظر جنس نام ببرید.

پاسخ:

۱۹- نام وسیله‌ی نشان داده شده در شکل زیر چیست؟ اجزای آن را نام ببرید.

پاسخ:



۲۰- دیواره‌های اطراف کابین دوش باید دست کم تا چه ارتفاعی با مواد آب‌بند و مقاوم در برابر نفوذ رطوبت ساخته شوند؟

پاسخ:



۲۱- برای شست و شوی کاسه توالت ها از چه وسایلی استفاده می شود؟

پاسخ:

۲۲- توالت های شرقی از نظر نصب در دو نوع ..... ساخته می شوند.

پاسخ:

۲۳- در کشورهای مسلمان، از نظر جهت جغرافیایی، کاسه توالت ها در چه امتدادی نصب می شوند؟

پاسخ:

۲۴- محل قرار گرفتن شیر مخلوط توالت در توالت های شرقی را به طور کامل بنویسید.

پاسخ:

۲۵- حداقل قطر لوله ی فاضلاب کاسه توالت ها چقدر است؟

پاسخ:

۲۶- به چه دلیلی برای اتصال توالت فرنگی به شبکه ی فاضلاب نیاز به نصب سیفون شترگلو در مسیر لوله ی

فاضلاب آن نمی باشد؟

پاسخ:

۲۷- مخزن فشاری را تعریف کنید.

پاسخ:

۲۸- حداقل فاصله‌ی توالت فرنگی و بیده چقدر است؟

پاسخ:

۲۹- کف شوی را تعریف کرده و بنویسید که قطر نامی لوله‌ی خروجی کف شوی نباید کمتر از چه اندازه‌ای باشد؟

پاسخ:

۳۰- سؤال عملی: اجرای نصب بیده‌ی شکل مقابل در کارگاه :



یک عدد بیده با وسایل آن و ابزار مورد نیاز را از انبار تحویل گرفته و در مدت ۳ ساعت آن را نصب نمایید.  
پس از آزمایش عدم نشت آب از محل‌های اتصال و صحت عملکرد آن گزارش کاملی شامل نقشه‌ی کار، ابزار و مواد مورد نیاز و مراحل انجام کار را نوشته و به هنرآموز کارگاه تحویل دهید.



## پاسخ سؤالات پیش آزمون واحد کار شماره ۱

- ۱- نوع سوخت مصرفی آب گرمکن نفت است.
- ۲- نام شیر نشان داده شده شیر اطمینان است.
- ۳- برای سنجش دمای آب گرمکن‌های مخزنی از ترمومتر (دماسنج) استفاده می‌شود.
- ۴- برای جلوگیری از ورود برف و باران، پرندگان و برگ درختان به داخل دودکش ساختمان.
- ۵- در صورت کج نصب شدن آب گرمکن مخزنی نفت‌سوز، کوره‌ی آن دچار سوختگی (سوراخ) می‌شود.
- ۶- ب- آشپزخانه
- ۷- در صورت آتش گرفتن آب گرمکن باید ضمن دستپاچه نشدن و حفظ خونسردی، ابتدا شیر مخزن نفت را بسته و بعد از بالا زدن اهرم ری‌ست و گرداندن کلید گردان کاربراتور - در جهت خاموش آن، در آب گرمکن‌های نفت‌سوز، و بستن شیر قطع و وصل گاز و قرار دادن دگمه‌ی فرمان شیر کنترل گاز در حالت خاموش در آب گرمکن‌های گازسوز - نسبت به خاموش کردن آتش با ماده یا وسایل مناسب اقدام نموده؛ در صورت خاموش نشدن آتش هم، باید پس از دور کردن لوازم و تجهیزات از اطراف آب گرمکن، هرچه سریع‌تر با سازمان آتش‌نشانی محل تماس برقرار نمود.
- ۸- ب- ترموستات
- ۹- با استفاده از کیسه‌ی شنی به اندازه‌ی دهانه‌ی داخلی دودکش ساختمان و پس از بالا و پایین نمودن آن در داخل دودکش ساختمان دوده‌های داخل دودکش به پایین‌ترین نقطه‌ی دودکش که به صورت سه راهی می‌باشد جمع شده و باید دوده‌ها را در یک کیسه‌ی نایلونی سربسته جمع‌آوری نمود.
- ۱۰- ب- بالاترین بوشن مخزن
- ۱۱- از ایر و کف صابون برای پیدا کردن محل نشت گاز استفاده می‌شود.
- ۱۲- به علت عدم آلودگی محیط زیست، مقرون به صرفه بودن از نظر اقتصادی و گسترش شبکه‌ی لوله‌کشی گاز شهری در اکثر مناطق.

## پاسخ سؤالات پیش آزمون واحد کار شماره ۲

- ۱- الف - برای قطع و وصل نمودن جریان آب، ب- در سرویس‌های بهداشتی فاقد لوله‌ی آب گرم مصرفی.
- ۲- الف - تعویض واشر، ب- تراش شیر، ج- تعویض نشیمنگاه، کله شیر یا مغزی، د- تعویض شیر
- ۳- رنگ آبی روی کله شیر به منزله‌ی وجود آب سرد و رنگ قرمز روی آن نشانه‌ی وجود آب گرم می‌باشد.
- ۴- الف - از شیر تکی توکاسه در سرویس‌های فاقد لوله‌ی آب گرم (دست‌شویی، ظرف‌شویی) استفاده می‌شود. ب- از شیر مخلوط دیواری در سرویس‌های دارای لوله‌های آب سرد و آب گرم (دست‌شویی، ظرف‌شویی) استفاده می‌شود.
- ۵- الف - کله شیر، ب- مواد، ج- رنگ بدنه، د- اهرم تغییر مسیر جریان آب



- ۶- باید در هر واحد یک شیر فلکه‌ی قطع و وصل مستقل نصب نمود.
- ۷- الف - شیر فشاری (فلاش والو)، ب - به صورت خودکار قطع می‌شود.
- ۸- نام قطعه‌ی مغزی شیر است و عمل قطع و وصل جریان آب را انجام می‌دهد.
- ۹- ب - قابل تنظیم (آچار فرانسه)
- ۱۰- نام وسیله‌ی علم دوش یونیکا است و اجزای آن عبارت‌اند از: سردوش دستی (تلفنی) ثابت و سیار، شیلنگ انعطاف‌پذیر دو سر مهره، میله‌ی آویز (علم)، جصابونی

### پاسخ سؤالات پیش‌آزمون واحد کار شماره‌ی ۳

- ۱- ظرف‌شویی دو لگنه (لگن راست) استیل
- ۲- برای اتصال لگن‌های ظرف‌شویی‌های ۳ لگنه به شبکه‌ی فاضلاب
- ۳- توالت فرنگی
- ۴- الف - بالاتر از کاسه توالت
- ۵- تراز نصب شدن توالت فرنگی و (وسایل بهداشتی)
- ۶- درپوش لاستیکی یا فلزی زیراب وان
- ۷- کف آشپزخانه، حمام، دست‌شویی، حیاط، پارکینگ و پشت بام
- ۸- برای این که همه‌ی افراد خانواده اعم از کوچک و بزرگ بتوانند از آن‌ها استفاده کنند.
- ۹- در جهت شرقی و غربی (درجهت مخالف قبله)
- ۱۰- ب - در جوار محل نصب توالت فرنگی

### پاسخ سؤالات آزمون نهایی واحد کار شماره‌ی ۱

- ۱- ج - منازل مسکونی فاقد گازشهری
- ۲- وسیله‌ای است که از آن جهت تأمین سوخت شمعک، مقدار سوخت مصرفی و تنظیم دما و ایمنی آب گرمکن استفاده می‌شود.
- ۳- ج - ترموستات
- ۴- برای خاموش و روشن کردن، تنظیم دمای آب گرمکن و در حالت شمعک قرار دادن اطاقک احتراق (کوره) استفاده می‌شود.
- ۵- ترمومتر نشان دهنده‌ی میزان دمای آب گرمکن است.
- ۶- مخزن سوخت آب گرمکن‌های مخزنی نفت‌سوز معمولاً ۲۰-۱۶ لیتر است.
- ۷- الف - شعله‌ی اصلی خاموش شده و شمعک روشن می‌ماند.





- ۸- به دلیل نازک و حساس بودن لوله‌ی مویین متصل به بالب در صورت بی احتیاطی ممکن است لوله‌ی مویین بریده شود و گاز درون بالب خارج گردد که در این صورت دیگر بالب فرمان نمی‌دهد.
- ۹- قطع و وصل نمودن جریان آب سرد ورودی و آب گرم خروجی.
- ۱۰- جلوگیری از برگشت آب مخزن به شبکه‌ی آب شهری در مواقع قطع آب شهر به منظور حفاظت آب آشامیدنی.
- ۱۱- مهره ماسوره
- ۱۲- در صورت افزایش بیش از حد دما و یا فشار مخزن آب گرمکن، شیر اطمینان عمل کرده و مقداری از آب آب گرمکن را تخلیه می‌کند تا دما و فشار مخزن پایین بیاید.
- ۱۳- برای جلوگیری از هر حادثه و خرابی در موقع عملکرد شیر اطمینان.
- ۱۴- کلاhek تعديل، لوله‌ی دودکش و زانوی گالوانیزه‌ی نمره‌ی ۱۰-۱۵ سانتی متر و در انتهای دودکش ساختمان در روی بام از کلاhek H استفاده می‌شود.
- ۱۵- پس از عمل هواگیری از شیر آب گرم یکی از سرویس‌های بهداشتی، آزمایش نشت آب و گاز از محل اتصال لوله‌های آب سرد تغذیه، آب گرم خروجی به آب گرمکن و شیر قطع و وصل گاز به شیر کنترل گاز آب گرمکن به عمل می‌آید.
- ۱۶- الف - پس از بستن شیر فلکه‌ی لوله‌ی تغذیه‌ی آب سرد آب گرمکن، نسبت به رفع نشت آب اقدام می‌نمایند.
- ۱۷- کلاhek تعديل، روپوش، ترمومتر، شیر کنترل گاز، قاب محافظ، دریچه‌ی محفظه‌ی احتراق و شاسی آب گرمکن.
- ۱۸- وظیفه‌اش کاهش خروج گرما از دودکش و انتقال آن به آب درون مخزن می‌باشد.
- ۱۹- د- فولادی و چدنی
- ۲۰- ۲۰ میلی‌ولت
- ۲۱- ب- ترموستات ثانویه
- ۲۲- به علت جلوگیری از سرریز آب داغ از دهانه‌ی خروجی شیر اطمینان در مواقع مورد نیاز شده و باعث انفجار مخزن آب گرمکن می‌شود.
- ۲۳- تخلیه‌ی آب مخزن آب گرمکن در مواقع تعمیرات و سرریز از شیر اطمینان.
- ۲۴- برای گازبند کردن محل‌های اتصال شیلنگ گاز به سر شیلنگ‌ها و جلوگیری از جدا شدن شیلنگ گاز از سر شیلنگ می‌باشد.



## پاسخ سؤالات آزمون نهایی واحد کار شمارهی ۲

- ۱- ۳ دسته، الف - شیرهای مسیر، ب - شیرهای برداشت، ج - شیرهای ایمنی
- ۲- الف - شیر اهرمی
- ۳- الف - شیر فلکه، ب - شیر یک طرفه، د - شیر فشار شکن
- ۴- شیر مخلوط توکاسه‌ی تک پایه و جزء شیرهای برداشت می‌باشد.
- ۵- از آن برای تخلیه‌ی فاضلاب و شست‌وشوی کاسه توالت‌ها، پس از مصرف از توالت استفاده می‌شود.
- ۶- الف - شیر مخلوط ظرف‌شویی یا دست‌شویی، ب - شیر مخلوط توالت، ج - شیر مخلوط دوش.
- ۷- جزء شیرهای مسیر است.
- ۸- شیر پیسوار
- ۹- الف - در اجزای تشکیل دهنده‌ی آن‌ها، ب - در نحوه‌ی استفاده و استقرار آن‌ها (ثابت و سیار)
- ۱۰- الف - سه مدل: تک پایه، دو پایه و سه پایه
- ۱۱- شیر مخلوط آرنجی (اهرم بلند) و مورد استفاده‌ی جراحان بیمارستان‌ها و معلولین می‌باشد.
- ۱۲- پایین شیر بسته، بالا و در وسط شیر (آب ولرم)، بالا سمت راست (سرد) و بالا سمت چپ (گرم) می‌شود.
- ۱۳- ج - آچار فرانسه‌ی مناسب.
- ۱۴- برای حفظ زیبایی و عدم جذب رسوبات (املاح) مواد معلق در آب به بدنه‌ی شیر.
- ۱۵- از برگشت جریان آب در جهت عکس جلوگیری می‌کند.
- ۱۶- در دو مدل سوپایی و دریچه‌ای (پروانه‌ای) ساخته می‌شوند.
- ۱۷- از واشرهای فیبری یا لاستیکی استفاده می‌شود.
- ۱۸- در مخازن آب گرم و تحت فشار
- ۱۹- کاربرد آن در مواقعی است که فشار آب شهر بیش از اندازه‌ی لازم باشد و فشار شبکه را به اندازه‌ی لازم تنظیم نموده و محل نصب آن بعد از کنتور آب شهر می‌باشد.
- ۲۰- ج  $\frac{3}{8}$  و  $\frac{1}{4}$  "
- ۲۱- برای نصب شیر مخلوط توکاسه و مهره‌های  $\frac{1}{4}$  " لوله‌ی پیسوار به دنباله‌های شیر مخلوط توکاسه و کلاً در جاهایی که آچارهای معمولی در جاهای دستگیر امکان مانور ندارند.
- ۲۲- برای نصب راحت‌تر، تعمیر و تعویض شیرهای ذکر شده و برای اتصال لوله‌های قسمت داخلی ساختمان به کنتور آب که هر دو به صورت ثابت قرار دارند از مهره ماسوره استفاده می‌شود.
- ۲۳- الف - شیر فلکه‌ی چدنی (مسیر)، ب - به صورت فلنجی با استفاده از پیچ و مهره و واشر آب بندی متصل می‌شود.



### پاسخ سوالات آزمون نهایی واحد کار شماره ۳

- ۱- وسایل بهداشتی، لوازمی هستند که پس از استفاده از آنها، آب شست و شو به همراه فضولات دیگر از طریق مجرای فاضلاب آنها به شبکه‌ی فاضلاب ساختمان منتقل می‌گردد.
- ۲- الف - دست شویی، ب - ظرف شویی، ج - وان حمام، د - توالت شرقی، ه - زیردوشی، و - کف شوی
- ۳- الف - معمولی، ب - آرایشگاهی، ج - آزمایشگاهی، د - مخصوص (نظیر اطاق عمل)
- ۴- ج - ۸۵ سانتی متر
- ۵ - برای سنجش صاف و افقی (تراز) نصب شدن وان می‌باشد.
- ۶- ج - قبل از سیفون
- ۷- به وسیله‌ی چکش فلزی ضربات آرام و پیوسته‌ای بر روی پولک روی دست شویی زده می‌شود تا بعد از جدا شدن پولک از دست شویی به تدریج قطر سوراخ بیشتر از قطر پایه (دنباله)ی شیر مخلوط گردد.
- ۸ - از زیراب و سیفون استفاده می‌شود.
- ۹- الف - لگن راست، ب - لگن چپ، ج - لگن وسط
- ۱۰- لبه‌ی تکیه‌گاه کابینت را پس از سوراخ کاری به وسیله‌ی دریل برقی و مته‌ی آهنی مناسب، به وسیله‌ی پیچ چوب به کلاف چوبی داخل سینک پیچ می‌کنند.
- ۱۱- شبکه یا سبد (صافی)
- ۱۲- با رگلاژ (تنظیم) کردن پیچ‌های زیر پایه‌ی کابینت زیرین آن، با استفاده از تراز بنایی، سینک ظرف شویی را تراز نصب می‌کنند.
- ۱۳- الف - دوعدد زیراب، ب - سیفون، ج - سه راهی، د - زانویی
- ۱۴- الف - توکار و روکار پایه‌دار
- ۱۵- اقدام به لوله‌کشی آب سرد و آب گرم و فاضلاب نموده و سپس دیوارهای اطراف و کف را کاشی کاری می‌نمایند و در خاتمه وان را نصب می‌کنند.
- ۱۶- الف - روکار (روی کف حمام)، ب - توکار (کف حمام)
- ۱۷- کف زیردوشی‌ها را به گونه‌ای فرم دار می‌سازند.
- ۱۸- چدنی، فولادی، چینی و فایبرگلاس
- ۱۹- الف - زیراب، ب - قطعه‌ی بالایی، و اشر آب بندی لاستیکی، قطعه‌ی پایینی و پیچ اتصال زیراب.
- ۲۰- ارتفاع ۱/۸۰ متری
- ۲۱- از شیر فشاری و مخزن فشاری
- ۲۲- الف - تخت، ب - گود
- ۲۳- در امتداد شرقی، غربی
- ۲۴- محل نصب شیر مخلوط توالت باید در سمت راست و جلوتر از پاهای شخص استفاده کننده در ارتفاع



۴۵ سانتی متری از کف تمام شده با توجه به محل قرارگرفتن درب توالت باشد.

۲۵- ۴ اینچ (۱۰۰ میلی متر)

۲۶- به دلیل سیفون سرخود بودن توالت های فرنگی

۲۷- وسیله ای است که از آن برای ریختن مقدار قابل توجهی آب به طور ناگهانی، جهت شست و شوی کاسه توالت استفاده می شود.

۲۸- ۳۰ سانتی متر

۲۹- الف - کف شوی ها، لوازم یا تجهیزاتی هستند که آب کف سرویس ها، آشپزخانه ها، رخت شوی خانه ها،

بام ها، محوطه و غیره را به شبکه ی لوله کشی فاضلاب هدایت می کنند، ب - ۲ اینچ (۵۰ میلی متر)



## فهرست منابع و مآخذ

- ۱- کارگاه تأسیسات بهداشتی، کد ۳۵۹/۴۰، کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف رشته‌ی تأسیسات
- ۲- تأسیسات بهداشتی ساختمان، کد ۳۵۹/۳۹، مهندس سیدحسن میرمنتظری، مهندس احمد آقازاده‌ی هریس
- ۳- کارگاه‌های سال اول رشته‌ی تأسیسات، کد ۴۱۵، مهندس احمد آقازاده‌ی هریس
- ۴- کارگاه تأسیسات بهداشتی ۲، کد ۴۶۱/۲، مرحوم مهندس عبدالعلی هیربند
- ۵- تأسیسات و تجهیزات ساختمان جلد اول، ترجمه‌ی هوشنگ طالع
- ۶- تکنولوژی و کارگاه تغییر شکل نیم ساخته ۲، کد ۴۸۷/۱، مهندس گل‌سرخی
- ۷- جزوه‌ی آموزشی شرکت بوتان (آب گرمکن گازسوز لحظه‌ای)
- ۸- دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان، مقررات ملی ساختمانی ایران، مبحث ۱۶ (تأسیسات بهداشتی)
- ۹- خودآموز مصور لوله‌کشی، حسین خوش‌کیش
- ۱۰- (R. D. Treloar) Mechanical Engineering Services
- ۱۱- (Lynne, Giberg) Basic Plumbing

