

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	تقدیر و تشکر
۲	لوله ها و اتصالات
۳	سیستم های تخلیه فاضلاب
۹	چاهها و سپتینک تانکها
۱۰	تعیین محل مسدود لوله فاضلاب
۱۲	باز کردن فاضلاب نقاط مصرف
۱۳	استفاده از شیلنگ
۱۴	لوله باز کن برقی
۱۶	پیاده و سوار کردن توالت های دیواری
۱۷	رفع آبهای سطحی
۲۰	انواع ناودانهای رایج در ایران
۲۳	محاسبه ناودانها و کفشورها
۲۶	تهویه وسایل بهداشتی و فاضلاب ساختمان
۲۸	آموزش گرما
	سپتینک تانکها

### سپتیک تانکها:

سپتیک تانکها مخازن بدون نشتی هستند که فاضلاب را در خود نگهداری کرده و موجب تجزیه آنها بوسیله باکتریها می شوند.

سپتیک تانکها بر خلاف چاهها بر روی فاضلاب عمل کرده و وسایل بهداشتی تری برای دفع فاضلاب محسوب می شوند. ساختمان و نصب سپتیک تانکها را بایستی با توجه به مقررات شهری انجام داد.

فاضلاب از طریق مجرای خروجی از منزل به سپتیک تانک داخل می شود در تانک مواد سنگین تر به ته آن نشست کرده و در آنجا تحت عمل باکتریها بحالت مایع در می آیند. مایعات از سپتیک تانکها خارج شده و از طریق مقسم ها به ناطقه تخلیه یا گودال جذب وارد می شوند در این جا فاضلاب جذب زمین می شوند.

### طرز ساختن سپتیک تانکها:

سپتیک تانکها طوری ساخته می شوند که دارای یک ورودی و یک خروجی هستند محل نصب خروجی همیشه پائین تر از ورودی است تا از برگشتن

فاضلاب بداخل جلوگیری بعمل آید . برای نظافت تناوبی تانک دریجه بر روی آن تعیبه شده است.

بعضی از عواملی را که بایستی در نصب یک سپتیک تانک و ساختن منطقه تخلیه در نظر داشت عبارتند از:

۱-مقدار فاضلاب که بایستی دفع شود.

۲-خصوصیات زمین محل از نظر جذب آب .

۳-شیب زمین برای ساختن و نصب سپتیک تانکها توصیه می شود به افراد یا موسساتی مراجعه کنیم که در این امر تخصص داشته و به مقررات شهری مربوط به این مورد آشنایی داشته باشند.

### لوله ها و اتصالات :

برای سیستم های آبرسانی و فاضلاب منازل لوله های گوناگون و در کیفیت ها مختلفی وجود دارند و هر یک از این انواع مزایا و نواقص خاص خود را داراست.

برای انتخاب بهترین لوله ، آشنایی با انواع مختلف آن و هم چنین اتصالات و رابط های مختلف ضروری می باشد در لوله کشی منازل از چندین نوع لوله

استفاده می شوند که در این نوع عبارتند از:لوله چدنی -لوله برنجی و

فولادی-لوله مسی-لوله پلاستیکی.

### لوله چدنی:

از لوله چدنی معمولاً در سیستم فاضلاب منزل در محل مجرای اصلی و لوله

هوا گیر اصلی استفاده می شود این نوع لوله گاهی در خطوط افقی فاضلاب

نیز بکار برده می شوند.

لوله چدنی از آنجا که دوام فوق العاده زیادی را داراست برای لوله کشی در

زیر زمین بسیار مناسب است اما بهر حال خیلی سنگین بوده و نصب آن نیز

وقت گیر است.

### سیستم های تخلیه یا فاضلاب :

سیستم فاضلاب منزل، آب آلوده و مصرفی را از خانه دور ساخته و آنرا در

فاضلاب عمومی یا چاه و یا سپتیک تانک خصوصی منزل تخلیه

می کند. جریان فاضلاب صرفاً بعلافت فشار ناشی از ثقل زمین یا وزن آب

صورت می گیرد.

سیستم فاضلاب از سیستم آب رسانی کاملاً جدا است تا از آلودگی آب تازه شما جلوگیری بعمل آید اما بهر صورت مواردی هستند که احتمال آلودگی در آنها وجود دارد. این موارد به ارتباط بینی موسوم بوده و در فوق شرح داده شده اند.

در سیستم فاضلاب خانه، آب و کثافات از محل وسایل مصرفی و آبریزگاه ها و از طریق لوله های فاضلاب فرعی بطرف لوله اصلی فاضلاب حرکت می کنند. لوله اصلی فاضلاب به مجرای تخلیه متصل می شود که فاضلاب از طریق آن خانه را ترک می کند. دریچه های درب دارای (سه راهی درب دار) هستند که معمولاً در یکطرف هر خط افقی فاضلاب وجود دارند از محل این راه بازکن ها می توان در مواقع بند شدن فاضلاب به باز کردن آن مبادرت نمود.

هر وسیله مصرف آب به یک لوله هواگیری وصل شده است که این به نوبه خود به یک هواگیر پشت بام متصل است هواگیر اصلی خود ادامه قسمت بالای لوله فاضلاب اصلی است و بهمه توالت های خانه متصل می باشد. هواگیر های به وسایل مصرف آب دیگر وصل هستند. هواگیر ها گازهای



فاضلاب را خارج ساخته و موجب می گردند که سیستم تخلیه منزل فشاری معادل فشار فضای آزاد داشته باشد.

برای جلوگیری از خروج یا تخلیه آب از تله ها یا سیفونهای آبی مربوط به وسایل مصرف آب فشار لوله های فاضلاب بایستی با فشار هوای آزاد برابر باشد. آبیکه که در هر کدام از این تله ها وجود دارد موجب انسداد مسیر فاضلاب شده و از عبور گاز فاضلاب یا باکتریها به داخل خانه جلوگیری می کند.

### چاهها و سپتیک تانکها :

چاهها و سپتیک تانکها جزو سیستم خای دفع کثافات خصوصی منازل محسوب می شوند و از آنها در منازل استفاده می شوند که به سیستم فاضلاب عمومی متصل نیستند.

چاهها چیزی جز مخزنی برای فاضلاب خام منازل نیستند و طبعاً در آنها هیچگونه پیش بینی خاصی برای تجزیه فاضلاب نشده است و در چاهها فاضلاب صرفاً به زمین های اطراف نفوذ کرده و دفع می شود.

چاهها جز سیستم های غیر بهداشتی محسوب می شوند زیرا فاقد هر گونه

وسیله تجزیه فاضلاب هستند وقتی این چاهها در مجاوری یک منبع آب قرار

گرفته باشند، احتمال آلودگی منبع وجود خواهد داشت.

در صورتیکه منزل شما به چاه فاضلاب مجهز باشد است آنرا زود به زود

تخلیه کنید. برای تجزیه و جذب بهتر فاضلاب مواد مایع کننده تجاری

خاصی وجود دارند که می توان آنها را خریداری نموده و بداخل چاه ریخت.

لوله چدنی در دو نوع سبک و سنگین وجود دارد. این لوله ها بدو نوع

ساخته می شوند.

#### ۱- طوقه دار ۲- بی طوقه

لوله چدنی طوقه دار را می توان له صورت یک سر طوقه ابی یا دو سر

طوقه ای خریداری کرد. چنانچه لوله دو سر طوقه ای در دسترس بوده و

خریداری شود برای طول های کوتاه مفید خواهد بود زیرا وقتی این لوله به

دو قسمت بریده شود هر دو قسمت یک سر طوقه دار یا گشاد را خواهند

داشت.

لوله چدنی طوقه دار یا بی طوقه معمولا در دو قطر ۵ تا ۱۰ سانتی متری و

طولهای ۱/۵ متر تا سه متر وجود دارد برای لوله های چدنی طوقه دار

رابطه ها و اتصالات زیر وجود دارند.

۱- زانویی ۹۰ درجه ۲- سه راهی با دهانه های هم قطر که از آن برای اتصال

سه لوله یا دولوله و یک درپوش راه بازکنی استفاده می شود. ۳- دو راهی Y

شکل که از آن برای اتصال سه لوله یا دو لوله همراه با یک درپوش راه باز

کنی استفاده می شود. ۴- سه راهی با یک دهانه باریک که برای ارتباط لوله

های فرعی فاضلاب به لوله های اصلی فاضلاب به کار می رود.

برای لوله های چدنی بی طوقه رابط ها و اتصالات زیر وجود دارند.

۵- زانوئی ۹۰ درجه ۶- زانوئی ۴۵ درجه ۷- سه راهی با دهانه های هم قطر

که برای اتصال سه لوله و یا اتصال سه لوله و یک درپوش راه باز کنی به کار

می رود. ۸- دو راهی Y شکل که برای اتصال سه لوله و یه اتصال سه لوله و

یک درپوش راه باز کنی به کار می رود.



## لوله مسی:

لوله مسی در هر دو قسمت آب رسانی و فاضلاب منزل قابل استفاده است .

دوام لوله مسی از لوله های برنجی و یا فولادی بیشتر بوده و در برابر عوامل

خورنده مقاوم می باشد و همچنین مار با آن بسیار آسانتر است.

از لوله مسی در آبرسانی منزل غالباً به هر دو منظور تامین آب سرد و گرم

و همچنین خطوط منشعب به نقاط مصرف استفاده می شود. در سیستم

فاضلاب می توان از لوله مسی در لوله اصلی فاضلاب، لوله های افقی و لوله

های هواگیر استفاده نمود.

لوله مسی در انواع سخت و نرم یا قابل انعطاف وجود دارد.

لوله مسی سخت در سه ضخامت وجود دارد ۱- نوع M- جدار نازک

۲- نوع L جدار متوسط ۳- نوع K جدار ضخیم

لوله مسی نرم در دو ضخامت وجود دارد: ۱- نوع L جدار متوسط

۲- نوع K جدار ضخیم

لوله های سخت و نرم هر دو در قطرهای 3/8 تا 3 اینچ وجود دارند. برای لوله

سخت از رابطها و اتصالات لحیم شدنی استفاده می شود.

برای لوله نرم می توان از رابطهای لحیم شونده یا انواع

فشاری (مهره، ماسوره، ممک و غیره) یا لب برگشته استفاده نمود.

برای لوله های مسی سخت و لوله های مسی نرم رابط های لحیم شونده ذیل  
قابل استفاده اند.

۵- سه راهی با ورودی اضافی در پهلوی که برای اتصال سه لوله هم هم قط  
با یک لوله با قطر باریکتر به کار می رود.

۲- زانویی ۹۰ درجه ۶- ادابتور لوله چدنی که برای اتصال لوله مسی به لوله  
چدنی به کار میرود.

۳- زانویی ۴۵ درجه ۷- ادابتور لوله فولادی که برای اتصال لوله مسی به لوله  
چدنی به کار میرود.

۴- دوراهی Y شکل ۴۵ درجه که از آن برای اتصال سه لوله یا اتصال دو لوله  
ویک راه باز کنی استفاده می شود

۸- فلانچ که برای اتصال توالت فرنگی به سیستم فاضلاب به کار می رود  
۱- سه راهی که برای اتصال سه لوله به کار می رود.

برای لوله های مسی نرم می توان از رابطهای لبه برگشته و فشاری ذیل استفاده کرد.

۱-سه راهی برای اتصال سه لوله بهم ۲-زانویی ۹۰درجه ۳-ادابتور نر۴-ادابتور ماده که برای اتصال لوله مسی به لوله فولادی به کار می روند ۵-مهره ماسوره یک رابط سه تکه مخصوص است که از آن برای ارتباط دولوله استفاده می شود. مهره ماسوره برای ارتباط لوله هایی به کار می رود که احتیاج به باز وبست کردن متناوب آنها داریم. برای مثال می توان نقطه اتصال لوله ویا سایر وسایل آبی دیگری را ذکر نمود.

درهنگام تعویض یک لوله ویا افزودن یک انشعاب جدید بایستی از مهره ماسوره در محل استفاده شود بکمک این رابطها میتوان قسمتی از یک لوله را بدون باز کردن تمام لوله های دیگر از محل خارج ساخت.

### تعیین محل مسدود لوله فاضلاب:

در هر نقطه از سیستم فاضلاب منزل احتمال انسداد یا بستگی وجود دارد. برای تعیین محل این انسداد از نقطه وقوع آن در خط فاضلاب اصلی یا فاضلاب یک وسیله مصرف خاص می توان آزمایش ساده ای را انجام دهید.

روش باز کردن گیر در سیستم اصلی فاضلاب با رفع گیر درفاضلاب یک

نقطه مصرف تفاوت دارد از این رو تعیین محل گیر حائز اهمیت است.

۱- شیر آب رادر محل همه دستشویی ها، ظرفشوییها، وانها و دوشها باز کنید

واز تخلیه آب بوسیله لوله فاضلاب هر یک از این وسایل اطمینان حاصل

نمایید.

در صورتیکه آب از بیش از دو یا چند نقطه مصرف تخلیه نشود گیر یا

راهبندان در محل خط اصلی فاضلاب است. در این صورت به قسمت زیر

که مربوط به باز کردن خط اصلی فاضلاب می باشد مراجعه می نمایم .

اگر آب تنها از یک نقطه مصرف تخلیه نمی شودگیر در محل فاضلاب

خاص آن وسیله است که بصورت زیر عمل می کنیم.

### باز کردن فاضلاب نقاط مصرف:

هر نقطه مصرف آب در منزل شما دارای یک فاضلاب مخصوص به خود

است که آنرا به فاضلاب اصلی مرتبط می سازد. گرفتگی مجرا می تواند در

هر قسمتی از فاضلاب اتفاق بیفتد برای رفع گرفتگی کار را با پاک کردن

مسدود کننده ۱-از صافی شروع می کنیم.

اگر دستشویی یا هر نقطه مصرف آب دیگر شما به مسدود کننده جریان آب مجهز باشد به مبحث پاک کردن صافی شروع کنید.

**باز کردن مجرای فاضلاب اصلی تعیین محل انسداد:**

سیستم فاضلاب اصلی منزل شما دارای یک یا چند نقطه راه باز کن است که از آنجا می توان به فاضلاب دسترسی پیدا کرده و گیر آنرا رفع نمود.

برای تعیین تعداد نقاط راه باز کن ۱-سیستم فاضلاب را بازرسی می کنیم. اگر

فاضلاب تنها دارای یک راه باز کن است کار را بایستی از آن نقطه شروع کرد.

اگر فاضلاب منزل دارای ۲ یا چند راه باز کن باشد برای آنکه بدانیم از کدام

یک از این نقاط بایستی به رفع گرفتگی مبادرت نماید لازمست ابتدا محل

گرفتگی را تعیین می کنیم.

برای تعیین محل گرفتگی از راه بازکن نزدیک به فاضلاب خروجی ساختمان

شروع بکار می کنیم.



۱- یک سطل را در زیر در پوش راه باز کن قرار می دهیم و به کمک یک

آچار در پوش را شل می کنیم . اگر از اطراف در پوش آب بخارج نشت کرد

گیر گیر بین این نقطه و مجرای فاضلاب خروجی ساختمان واقع است.

در این صورت محل مسدود را از دریچه باز دید به بالا را چک می کنیم.

اگر از اطراف در پوش آب بیرون نزد در پوش را محکم کرده و مرحله ۱ را

از محل در پوش راه باز کن بعدی که به نقاط مصرف نزدیک است تکرار

می کنیم.

استفاده از شیلنگ :

۱- سطحی را در زیر در پوش قرار می دهیم و به کمک یک آچار در پوش را

باز می کنیم صبر کرده که همه آب از محل در پوش خارج شود.

۲- شیلنگ را آنقدر بداخل سوراخ فرو می کنیم تا محل گرفتگی احساس

شود.

۳- در اطراف محل دخول شیلنگ چند تکه پارچه خیش را طوری قرار

می دهید که سوراخ بکلی بسته شود.

۴- در حالیکه شیلنگ را بداخل فشار می دهید آب را کمی باز کنید وقتی گیر

شروع بحرکت نمود فشار آب را بیشتر کنید . در صورتیکه گیر مرتفع نشد

آب را می بندیم شیلنگ را خارج ساخته و به مرحله دوم که به نحوه رفع گیر

بوسیله لوله باز کن دستی مربوط می شود مورد بحث قرار می دهیم.

۵- پس از رفع گیر شیلنگ را له عقب و جلو حرکت داده تا همه فضولات از

جداره لوله کنده شده و شسته شود.

۶- آب را بسته و شیلنگ را از فاضلاب خارج می کنیم.

#### استفاده از لوله باز کن برقی:

در صورتیکه نتوانم گرفتگی مجرای خارجی فاضلاب را به کمک شیلنگ یا

لوله باز کن مرتفع کنید احتمال دارد که گرفتگی بوسیله یک عامل عادی مثلاً

ریشه درختان بوجود آمده باشد.

برای برطرف نمودن این گونه گرفتگی های بزرگ به یک لوله باز کن برقی

احتیاج می باشد که آنرا یا می توان کرایه کرد یا می توان از بازار خریداری

نمود.

لوله باز کن برقی تشکیل یافته از یک تیغه قابل انعطاف با دندان‌های تیز که  
قادرند ریشه درختان را ببرند.

وقتی یک لوله باز کن خریداری می‌شد باید مواظب باشیم که دستور کار  
همراه داشته باشد.

**پیاده و سواره کردن توالت های دیواری:**

ابزار مورد نیاز جهت این کار

۱-کاردک

۲-آچار فرانسه

۳-واشر فلانچی

۴-واشر لوله آب

۵-ابری یا پارچه

**پیاده کردن توالت دیواری:**

۱-آب را می‌بندیم.

۲-دری را از روی مخزن برداشته و آنرا بدقت در جای امنی قرار می‌دهیم.

۳- سیفون را می کشیم، به کمک یک ابر آب مخزن و کاسه را خشک می کنیم.

۴- مهره ها و واشر ها را باز کرده درپوش و نشیمنگاه را بر می داریم.

۵- دو مهره قفلی که دارنده شل کرده و لوله آب را باز می کنیم.

۶- در پوش ها را بدقت بر می داریم.

۷- در حالیکه توالت را نگهداشته ایم مهره ها و واشر ها را با آچار باز

می کنیم. توالت را از روی دیوار دور ساخته و آنرا در محلی امن قرار

می دهیم.

### نصب توالت دیواری:

۱- به کمک کاردک واشر کهنه را از فلانچ می کنیم.

۲- اگر قصد نصب توالت قبلی را داشته باشیم واشر کهنه را از سوراخ

می کنیم.

۳- واشر را بروی سوراخ فلانچ قرار می دهیم و آنرا با فشار در محل خود

نصب می کنیم.

۴-توالت را بدقت بر روی پیچ هایی که باز کردیم قرار می دهیم. مهره ها و

واشر ها را با آچار محکم می کنیم. مهره ها بیش از حد لازم سفت نمی کنیم

و کلاهک ها را بر روی مهره ها نصب می کنیم.

۵-لوله را در محل استقرار خود قرار داده.

۶-در حالیکه لوله را در این محل نگهداشته دو مهره قفلی را با آچار سفت

خواهیم کرد. نشیمنگاه و در پوش را نصب کرده و واشر ها و مهره ها را

می بندیم.

### دفع آبهای سطحی

دفع آبهای سطحی از محوطه و حیاط ساختمانها و نیز دفع آب بارای پشت

بام ها بوسیله ناودان نیز بخشی دیگر از مباحث مربوط به فاضلاب را تشکیل

می دهد.

در طرح ناودانها و انتخاب محل آنها باید دقت کافی بعمل آورد و بخصوص

شکل و محل ناودانهای روکار با نمای ساختمان مناسب باشد.



## انواع ناودانهای رایج در ایران

۱- ناودانهای شره ای

۲- ناودانهای توکار

### هدایت آب ناودانها و آبهای سطحی

آب ناودانهای پشت بام پس از دفع به شبکه آبهای سطحی شهر وارد می شود. در شهرهای ایران که شبکه فاضلاب برای آب باران وجود ندارد آبه های سطحی حاصل از بارندگی و ناودانها به دو طریق دفع می گردد.

### الف) بوسیله چاه:

پس آب پشت بام و کفشورهای حیاط و محوطه ها بداخل چاهها منتقل و با نفوذ به زمین دفع می شود معمولا ناودانهای توکار نیز بدین ترتیب دفع می شود.

### ب) بوسیله هدایت آنها به جوی های کنار کوچه و خیابانها:

معمولا در اغلب شهرهای ایران جهت جمع آوری آبهای سطحی پیش بینی شده و از کانالهای رو باز استفاده می شود.

باید توجه داشت که ناودانهای داخلی یا خارجی به لوله فاضلاب متصل

نشوند. لوله های ناودان که انتهای آنها به پشت بام ختم می گردد، می توانند

به چاه فاضلاب وصل شود و نیازی به سیفون ندارد و به چاه حالت تهویه

می دهد ولی اتصال کفشورها و کف خوابهای بالکن و ترانس ها و

کفشورهای محوطه و حیاط نباید بدون سیفون انجام گیرد، زیرا در این حالت

بوی چاه و گازهای درون آن به بیرون نفوذ خواهد نمود.

ممکن است بعلت حرارت، آب کف خوابها محوطه در فواصل بارندگیها

خشک شود، پس بهتر است برای دفع آبهای سطحی چاه جداگانه حفر

شود و یا اینکه چاه ناودانها و کف خواب محوطه یکی گردد. البته در شهرهایی

که دارای شبکه فاضلاب درهم می باشند اجباراً کلیه آبهای سطحی جمع

آوری شده و به شبکه پس از خروج از ساختمان به لوله فاضلاب ساختمان

وصل شده و به شبکه شهر منتهی می گردد.

### نکات لازم در انتخاب کف خوابهای محوطه و ناودانها

۱- قطر هیچ ناودانی نباید از ۳ اینچ کمتر باشد برای تراسها و بالکنهای کوچک  
ناودانی به قطر ۲ اینچ بکار می برند.

۲- جنس ناودانها بایستی مقاوم بوده (در برابر حرکات ساختمان تغییر شکل  
ندهد).

۳- جنس و قطر ناودانها و اتصالات آن در سر تا سر مسیر باید یکسان باشد.

۴- جنس کف خوابهای محوطه بایستی از چدن بوده و در مقابل حرکت  
ماشین آلات استحکام کافی داشته باشد .

۵- در زیر کف خوابهای محوطه بمنظور عدم دخول ماسه و آشغال به شبکه  
بایستی حوضچه ماسه گیر با توری تعبیه گردد. این حوضچه باید قابل تمیز

شدن باشد و چنانچه سیفون نصب شود باید قابل دسترسی و تمیز کاری  
باشد. ابعاد توری حداقل دو برابر قطر کف خواب باشد.

۶- در صورتیکه کف خوابی مجهز به شترگلو باشد اجباراً بهتر است به منظور  
تامین آن سیفون، فاضلاب بیشتری مثل فاضلاب سرزیر ها و یا آن یخدان و  
یا یخچال و غیره را به آن هدایت نمود تا خشک نشود.

۷-سیفون ها و لوله های محوطه را باید در عمقی از خاک قرار داد که از

خطر یخ زدگی محفوظ باشند.

### محاسبه ناودانها و کفشورها:

منظور از محاسبه ناودانها و کفشورها انتخاب قطر مناسب برای تخلیه آبهای

پشت بام و حیاط و محوطه و غیره می باشد. بطور کلی در این قسمت از

لوله کشی دو نوع لوله خواهیم داشت که عبارتند از لوله های قائم یا ناودانها

و لوله های افقی منتهی به کفشورها.

### لوله های قائم یا ناودانها:

بازاء هر ۷۵ تا ۲۵۰ فوت مربع پشت بام یک اینچ مربع سطح مقطع

ناودان در نظر می گیرند به بستگی به شدت بارندگی دارد. مقدار مطلوب

۱۵۰ فوت مربع برای هر اینچ مربع سطح ناودان می باشد.

جداول موجود در بعضی از کتابها بر اساس مطالعات و تجربیات بدست آمده

انواع ناودانها با مقاطع مختلف تهیه گردده است. به توسط این جداول

می توان با در دست داشتن سطح پشت بام قطر ناودان مربوط را انتخاب

نمود . برای اینکه شیب پشت بام زیاد شود و بار زیادی ایجاد ننماید بهتر

است فاصله دو ناودان را کمتر از ۷۵ فوت در نظر بگیریم . قطر سر ناودان را

برابر قطر خود ناودان انتخاب می نمائیم.

جداول اندازه ناودانهای آب باران بر اساس ۱۵۰ فوت مربع مساحت پشت

بام برای هر اینچ مربع مساحت ناودان قطر مجاری آب باران Gutters به

عوامل زیر بستگی دارد.

شیب پشت بام ، تعداد و فاصله ناودانها ، نوع مقطع مجزا ، بهترین شکل

مقطع برای مجاری آب باران نیم دایره است.

این مجرا دور سطح شیبدار کشیده می شود و در مجاری با شکل مقطع دیگر

عمق آن حداقل ۱/۲ عرض و حداکثر ۳/۴ آن می باشد.

در انتخاب قطر مجاری و قطر ناودانهای متصل نکات زیر باید رعایت

شود:

۱- اگر فاصله ناودانها از یکدیگر ۵۰ فوت و یا کمتر باشد، قطر مجرای آبرو و

ناودان باید یکی باشد و در ضمن نباید کمتر از ۴ اینچ گردد.



۲- اگر فاصله ناودانها بیشتر از ۵۰ فوت باشد برای هر ۲۰ فوت فاصله اضافه

در پشت بام های غیر مسطح یک اینچ و در پشت بام های مسطح برای هر

۲۰ فوت اضافه یک اینچ به قطر لوله ناودان باید اضافه شود.

۳- در ساختمانهای مسکونی اگر ناودان مدور باشد قطر آنرا ۳ تا ۴ اینچ و اگر

مستطیلی باشد ابعاد آنرا ۳\*۲ یا ۴\*۲ انتخاب می کنیم، و برای آبروهای باران

با مقطع نیم دایره قطر ۵ اینچ مناسب می باشد.

هر ۴۰ فوت	ناودان	مجرای آبرو	فاصله دو پشت بام
=	4	6	50ft
=	5	7	50-70ft
	5	8	70-100ft

تذکر:

۱- قطر ناودانهای دایره ای نباید از ۳ اینچ کمتر باشد.

۲- ابعاد ناودانهای مستطیلی نباید از  $1\frac{1}{4}$  \*  $2\frac{3}{4}$  \* ۱ کوچکتر باشد (معمولا ۲

اینچ مربع).

۳- عرض مجرای آبروی باران Gutter نباید کمتر از ۴ باشد.

۴- شیب مجرای آبرو باران باید از ۱ اینچ در 16ft کمتر نباشد.

۵- دور تا دور مجرای ناودان را دیوار جان پناه می کشیم دیوار از سرریز

شدن پشت بام به علت گرفتگی مجرای ناودان جلوگیری می نماید.

۶- تمام دریچه ها باید به تور سیمی (شبکه) یا صافی مجهز باشد.

### تهویه وسایل بهداشتی و فاضلاب ساختمان

عمل تهویه در سیستم فاضلاب ساختمان به منظور دفع بوهای نامطلوب و

نیز متعادل نمودن فشار هوای داخل فاضلاب با فشار محل می باشد و دارای

محاسن زیر است.

۱- مانع از بین رفتن آب بندی سیفونها می شود.

۲- جلوگیری از تأخیر در تخلیه فاضلاب می نماید.

۳- جلوگیری از فرسودگی لوله ها می نماید.

در پاره ای از موارد نامناسب بودن نوع تهویه و یا عدم تهویه مشکلات

اساسی در سیستم بوجود می آورد که اهم آن به شرح زیر می باشد.

#### ۱- سیفونناژ خودبخودی:

اگر وسایل بهداشتی لوله تهویه نداشته باشند و تخلیه فاضلاب با مقطع پر و

سریع انجام شود در اثر عدم تعادل فشار آب سیفون خالی می گردد. در

سیستم تهویه این مورد به ندرت پیش می آید و سازندگان سعی می کنند حجم سیفونها را زیاد کرد و قطر آنها را بیشتر از قطر لوله های ورود و خروج به سیفون در نظر بگیرند.

## ۲- سیفوناز غیر مستقیم:

علاوه بر سیفوناز فوق که در اثر عدم تهویه به وجود می آید و به طریق زیر نیز ممکن است که آبندی سیفونها از بین برود.

الف: سیفوناز در اثر تخلیه فاضلاب وسیله بهداشتی طبقه بالا و در نتیجه

مکیدن آب سیفون طبقه پائین در اثر عبور سریع از لوله قائم مشترک آنها.

ب: فشار برگشت: در اثر مسدود شدن لوله و ایجاد فشار اضافه در لوله.

ج: تبخیر: در اثر عدم استفاده طولانی از وسیله بهداشتی

د: مکش لوله های موئین: موجب از بین رفتن آب بندی سیفون می شود.

ه: اثر باد: در اثر وزش باد آب بندی سیفونها از بین می برد و برای

جلوگیری از این پيشامد هواکش پشت بام را از محلهايی که در معرض باد

شدید قرار دارد دور نگهداشت.

و: تاخیر در تخلیه سیستم فاضلاب و ایجاد فشار اضافی در اثر تهویه مناسب

آب بندی سیفونها را از بین می برد.

ی: خراب شدن لوله ها و اتصالات در اثر گازها و اسیدهای حاصل از تجزیه فاضلاب.

### ۳-انواع تهویه :

بهترین طریقه تهویه آنست که هر وسیله بهداشتی بطور جداگانه تهویه گردد،

لیکن این روش هزینه زیادی در بر دارد و لذا برای حصول به یک تهویه

مناسب ، حداقل هزینه روشهای مختلف متداول است . لوله های هواکش  
عموماً دو نوع هستند:

I : لوله هایی که برای تهویه وسایل بهداشتی بکار می رود.

II : لوله هایی که جهت تعدیل فشار بکار می رود.

چرا آموزش گرما برای ما جالب است ؟

نگاهی به رشد جمعیت نشان می دهد که آهنگ ازدیاد جمعیت در طی

هزاران سال به کندی صورت می گیرد، حال آنکه از سالهای ۱۷۵۰ به بعد بر

شماره افراد بشر به سرعت افزوده می شود . این افزایش ناشی از تاثیری

است که علم و صنعت بر سرنوشت آدمی گذاشته است . قرن هیجدهم دوره انقلاب صنعتی بوده . علوم طبیعی که وارد عصر تجدد شده بود , اثرات خود را بر زندگی انسان ظاهر می نمود . پیشرفتهای پزشکی عمرها را دراز کرد و در نتیجه بر تعداد مردم افزود . تکنیک امکان داد, تا برای جمعیت به سرعت روز افزون مواد خوردنی و پوشیدنی تهیه شود. یکی از ثمرات مهم این پیشرفت ساختمان ماشیهای پر قدرت بخار بود که تحقیق یافت. این نوع ماشینها در سالهای ۱۳۷۰ ابتدا در انگلستان ساخته شد به این منظور که آبهای رخنه کرده را با پمپ از معادن خارج کنند. این ماشینهای پر سرو صدا در ابتدای امر طبعاً مقداری هنگفت جسته و سنگ می بلعیده که برای تهیه آن باز نیروهای انسانی می بایست به کار رود . در آن هنگام جسته و گریخته این سؤال پیش می آید که : آیا ساختن ماشین بخار می تواند در امر اقتصاد عملی و مقرون به صرفه باشد ؟ چون همان طور که در مورد این ((ماشینهای جهنمی)) مزاح می کرده اند برای جا دادن این ماشینها نخست لازم بود که محوطه ای را بکنند و سپس تازه کار حفاریهای اصلی را آغاز کنند . مختصر اینکه بالا بردن کیفیت ماشینهای مزبور یک مسئله حاد و فوری روز شده بود



جیمز وات انگلیسی موفق شد در این راه قدمی قاطع بردارد. وی در سال ۱۷۶۹ ماشین بخاری ساخت که برای نخستین بار حقیقتاً یک ماشین پر قدرت بود. این ماشین در ازای هر تن زغال که مصرف می کرد پنج برابر ماشینهای قبلی کار انجام می داد. عصر ماشین طلوع کرده بود به دنبال این طلوع فکر و سرعت صنعتی کردن بر اهمیت ماشین بخار افزود و وجود این نوع ماشینها را برای امر اقتصاد یک عامل حیاتی ساخت. بازده کارها بر اثر اختراعات جدید همواره بیشتر می شد و رفته رفته این سؤال پیش می آمد که: این بهتر کردن ها سرانجام به کجا خواهد کشید آیا به مرزی می رسد که گذشتن از آن، به علت طبیعت چیزها، غیر ممکن گردد؟ اما پیش از آنکه به پاسخ این سؤال برسند لازم بود که بسیاری از مسائل مبهم فیزیکی را روشن نمایند: گرما چیست؟ گرما را چگونه می توان اندازه گرفت ارتباط گرما با انرژی به چه صورت است؟ پاسخ این پرسشها در طور قرن نوزده داده شد. آموزش گرما، تقریباً همزمان با آموزش الکتریسیته، تا آن وقت رشد یافته و یک بخش مهم علم فیزیک شده بود. ولیکن علم شیمی هم به نوبه خود پیشرفت کرده بود و اتم را از حالت افسانه ای بیرون می آورد و به صورت

یک واقعیت علمی می نمود . اینک از پدیده های طبیعت یک منظره جدید به چشم می خورد . ولیکن در این میان معلوم شد که گرما را نمی توان از طریق کار متناوب ماشینها یکسره به کار مبدل کرد چه آنکه بخشی از این گرما به صورت ((اتلاف)) الزاماً به محیط تحویل می شود . در واقع بر اثر همین اتلاف گرما است که میزان انرژی مصرفی امروزه بسیار بالاست و با موانع بی شمار مواجه است . پایه های فنی نیروگاه های جدید نیز بر آموزش گرما نهاده شده است . خواه نیروگاههای سوختی و خواه نیروگاههای اتمی که تا چند سال آینده بخشی از انرژی مصرفی را باید تامین کنند , هر دو نوع با ماشینهای نیرو عمل می کنند , و کارشان تماماً بر اساس قوانین آموزش گرما صورت می گیرد . بدون اطلاع از پایه های آموزش گرما امکان ندار که بتوان به مشکلات انرژی عصر حاضر پی برد .

### ۱- جنبش گرمایی مولکول ها

ما تا کنون فقط به ساختمان ماده پرداختیم . اما وارد این موضوع نشدیم که در فرایند گرم شدن یک جسم چه اتفاقی در جسم روی می دهد و وجه تمایز بین یک جسم سرد و جسم گرم چیست ؟ پاسخ این پرسشها را به

کمک میکروسکوپیهای الکترونی اختراع شده امروزی به آسانی می توان داد  
همین قدر کافی است که یک قطعه بلور را که تصویر اتمهایش زیر  
میکروسکوپ میلیونها بار بزرگ می شوند گرم بکنیم و زیر میکروسکوپ قرار  
بدهیم در این صورت می بینیم که لرزشهای خفیف تصاویر اتمی شدت  
می یابد و هر قدر بلور گرم تر شود بر شدت این لرزشها نیز افزوده خواهد  
شد به این ترتیب اتمهای بلور بر اثر گرما حرکات بی قاعده و نا منظم از خود  
ظاهر می سازند بنابراین لرزشهای تصاویر اتمی بر صفحه میکروسکوپ از  
نقص دستگاه ناشی نمی شود بلکه از یک پدیده اساسی سر چشمه می گیرد  
و معرف (( جنبش گرمایی )) اتمها و مولکولها است . این حرکات را به  
ویژه در مایعات به روشنی می توان مشاهده کرد . مثلاً اگر چند قطره مرکب  
را در آب بریزیم حتی با کمک یک میکروسکوپ عادی نیز می توانیم  
حرکات بی قاعده ذرات سیاه و معلق مرکب را در آب مشاهده کنیم . این  
پدیده که (( حرکت براونی )) خوانده میشود ، ۱۵۰ سال پیش توسط رابرت  
برون گیاه شناس انگلیسی به هنگام آزمایش میکروسکوپی هاگها و نطفه ها  
کشف شد . شناسایی علت این قسم حرکات مدتها به طول انجامید و کلیه

توجیهاتی که قبلاً در این خصوص داده می شد اقناع کننده نبود . ابتدا در قرن ما معلوم شد که در اینجا مسئله برسر جنبش گرمایی مولکولهای مایعات است . در همان حال که مولکول های آب ضربه های بی قاعده بر ذرات معلق مرکب وارد می آورند تاثیر این ضربه ها گاهی به این سو و گاهی به آن سو می چربد و در نتیجه ذرات مرکب به این طرف نوسان می کنند . حرکات براونی با گذشت زمان خفیف نمی شود ماهها و سالها و حتی تا مدتی نا محدود ادامه دارد چه آنکه شر چشمه این قسم حرکت که همان جنبش گرمایی است همیشه هست . آنها و مولکولهای مواد دائماً حرکات گرمایی بی قاعده ظاهر می کنند . پس جنبش گرمایی فقط با گرم شدن ماده به وجود نمیآید بلکه همواره وجود دارد - در جسمهای سرد خفیف تر و در جسمهای گرم شدیدتر از این رو می توانیم بگوییم که : دمای یک جسم مقیاسی برای جنبش گرمایی اتمهای جسم است . ما این توضیح دمایی را پایه مطالعات بعدی قرار می دهیم . چنانچه فرضیه ما درست بوده باشد توصیف دما بر مینای جنبش گرمایی نیز در هر وضعی می باسد برای ما ممکن باشد . پس بر اساس تصور خود قادر به پیشگوییهای خواهیم بود که از بوته امتحان



درست بیرون بیاید . یک مثال ساده : فرض می کنیم جسمی روی یک سطح  
زبر سر بخورد . حال اگر فرضیه ما درست باشد درجسم چه تغییری بروز می  
کند ؟ در واقع به علت زبر بودن سطح مولکولهای سطح مشترک به یک طرز  
بی قاعده به نوسان در می آیند و این نوسانها از طریق مولکولهای همجوار  
کم کم به مولکولهای دیگر جسم سرایت خواهند کرد . از این رو می توان  
انتظار داشت که حرکت کم و بیش منظم اولیه مولکولها که بر اثر سر خوردن  
جسم پدید آمده است به یک حرکت گرمایی مبدل گردد. پس جسم رفته  
رفت باید به حالت سکون در آید و در ضمن گرم شود. در واقع نیز همین  
وضع مشاهده می شود و پیشگویی ما با تجربه وفق می دهد . جنبش گرمایی  
بسیاری از مشاهدات دیگر را نیز به روشنی توجیه میکند. از جمله این  
مشاهدات در مورد آمیخته شدن دو ماده است . دو ماده مختلف در صورتی  
با هم آمیخته خواهند شد که هیچ نوع سیلان یا حرکت محسوس دیگر در  
سطح تماس این دو ماده داخل نشود . این امیزش به پدیده پخش موسوم  
است . حال اگر یک قشری از بخار برم قرار گرفته باشد آن چنان که صغه ای  
این دو قشر را از یکدیگر جدا سازد چنانچه صفحه مزبور را از جای خود



خارج کنند ذرات سرخ رنگ برم با ذرات هوا آمیخته خواهند شد . علت این  
تداخل در واقع جنبشهای گرمایی است به این معنا که حرکات بی قاعده و  
بی وقفه مولکولها موجب می شود که هوا و بخار برم با یکدیگر در هم  
آمیزند . پدیده پخش در مایعات و حتی در اجسام جامد نیز وجود دارد .  
انبساط هوای جو نیز از جنبشهای گرمایی ناشی می شود چه آنکه اگر جنبش  
گرمایی وجود نمی داشت هوای جو بر اثر نیروی گرانشی به صورت قشری و  
غلظت که ضخامت آن از ۱۰ متر تجاوز نمی کرد کره زمین را در بر می  
گرفت.

## ۲-انبساط گرمایی دما سنج

یک فیزیکدان شدت جنبش گرمایی را مقیاسی برای دما می داند . حال آنکه  
در زندگی روز مره درجه بندی دما را به منظور تسهیل اندازه گیریها از قبل  
تثبیت می کنند . تقریباً همه اجسام بر اثر گرما منبسط می شوند زیرا که بر اثر  
تشدید جنبشهای گرمایی مولکولهای جسم به یک فضای نسبتاً بزرگتر نیاز  
دارند . پس انبساط گرمایی هم می تواند برای دما مقیاسی باشد و به منظور  
ساختمان دما سنجها مفید واقع شود . درجه بندی دما به صورتی که امروزه

متدوال است از طرف آندرس سلسیوس اختر شناس سوئدی پیشنهاد شد و به همین مناسبت درجه سیلسیون خوانده کی شود . درجه بندی مزبور به طریق زیر انجام می شود : ابتدا دما سنج جیوه ای را در مخروطی از آب و یخ فرو برده نقطه صفر درجه سانتیگراد را معین می کنند . بعد همین دما سنج را در آب جوش برده محل دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد را علامت می گذارند . حال فاصله بین دو علامت صفر و صد درجه سانتیگراد را به صد جزء مساوی تقسیم کرده درجه بندی دما سنج را مشخص می کنند . درجه سلسیوس را ما ذیلاً با حرف یونانی تتا (  $\theta$  ) نمایش می دهیم . جیوه در واقع هیچ امتیازی بر دیگر مایعات ندارد جز آنکه در سرمای زمستان و گرمای تابستان همواره حالت مایع بودن خود را حفظ می کند و به کار بردن آن نیز به همین ملاحظه است . اینک ثبت درجات دما به ما امکان می دهد که اندازه انبساط اجسام را به کمک ازدیاد دما معین کنیم . برای این منظور از دستگاه زیراستفاده می کنیم . لوله یک متری از جنس ماده مورد نظر از یک سر به گیره ای محکم بسته سر دیگر لوله را به عقربه سنجش وصل می کنیم . حال مقداری بخار یا آب جوش از لوله مزبور می گذرانیم و در ضمن تغییر طول

لوله را از روی درجاتی که عقربه نشان می دهد می خوانیم این آزمایش ما را به این نتیجه می رساند که برای هر ۱۰ درجه سانتیگراد ازدیاد دما افزایش طول لوله بین ۱/ تا ۲/ میلیمتر واقع است . این مقدار البته به نظر بسیار کم می آید . ولیکن باید توجه داشت که دمای یک پل می تواند بر اثر گرمای هوا ۴۰ درجه سانتیگراد برسد به طوری که تغییر طول مربوط به این دما برای پلها خاصه پلها کارگذارده می شود . به منظور جلوگیری از همین خطرات است . از تفاوت انبساط گرمایی فلزات استفاده می کنند و دما سنج های دو فلزی را می سازند . دو نوار فلزی مثلاً یکی از آهن و دیگری از برنج را گرفته به هم جوش می دهند . حال این دو نوار بر اثر بالا رفتن دما هر یک به میزانی معین خم می شود و هر قدر گرما افزایش یابد خمیدگی نسبی این نوارها هم بیشتر خواهد شد . نوارهای دو فلزی را عموماً در مدارهای الکتریکی به جای کلید قطع و وصل جریان کار می گذارند . از جمله موارد استعمال این کلیدها در ترموستاتها است که دمای دستگاه مرکزی را به طرز خودکار تنظیم می کند . انبساط گرمایی طول , تغییر حجم را نیز همراه دارد . در نمودار ترسیمی زیر درصد تغییر حجم بعضی از مواد که از ۰ تا ۱۰۰ گرم

شده اند داده شده است. اندک بودن انبساط گرمایی اجسام جامد به خصوص قابل ذکر است البته اگر با انبساط گرمایی مایعات و گازها مقایسه شود. نکته دیگر اینکه یکسان بودن انبساط گرمایی تقریباً همه گازهای بسیار به چشم می خورد. و این طبعاً در صورتی است که فشار حاکم بر گاز ثابت بماند. چرا مایعات بیش از اجسام جامد منبسط می شوند؟ تصور ما از ساختمان ماده به این معنا که مولکولها یکدیگر را با ضرباتی شدیدتر می رانند. به عبارت دیگر نیروهای ربایش بین مولکولی باید به نحوی خنثی شوند. اما این رانش آسانتر انجام می گیرد اگر این نیروهای ربایش بین مولکولی ضعیف تر باشند. و چون مولکولهای یک مایع به نحوی ضعیف تر به یکدیگر اتصال دارند تا اتمهای استوار جای گرفته در یک جسم جامد. به همین دلیل مایعات بر اثر گرما بیش از اجسام جامد منبسط می شوند. خلاصه بگوییم: انبساط گرمایی یک جسم جامد یا یک جسم مایع زائیده تاثیر متقابل نیروهای بین مولکولی و جنبش گرمایی مولکولها است. هر قدر نیروهای مولکولی ضعیف تر باشند این انبساط بیشتر است.



در خصوص گازها بعداً به تفصیل سخن خواهیم گفت: یکسانی انبساط

گرمایی گازها امکان می دهد که بنای ساختمانی واحد برای آنها برای آنها

تصور شود .

### ۳- بی هنجاری آب

آب یک تغییر حجم بسیار عجیب از خود ظاهر می کند . آن چنان که در

نمودار ترسیمی تصویر مقابل نمایش داده شده است حجم یک مقدار معین

آب هنگام گرم شدن بین ۰ تا ۴ درجه سانتیگراد افزایش نمی یابد بلکه به

عکس ناگهان کاسته می شود . این کاهش حجم گر چه چندان زیاد نیست و از

۰/۱ در هزار تجاوز نمی کند ولیکن برای آنکه عمیقاً اثر ببخشد و عوارضی

به دنبال باشد کافی است . بی هنجاری آب با طرز قرار گرفتن مولکولهای آب

ارتباط نزدیک دارد . وضع قرار گرفتن این مولکولها را تا کنون شناخته ایم .

وضع مولکولهای یخ نسبت به یکدیگر طوری است که منتهای الیه های

دارای بارهای غیر همنام سرهای مثبت و منفی حتی امکان به یکدیگر بسیار

نزدیک اند . همین امر موجب متبلور شدن یخ می شود که عموماً به صورت

برفک ظاهر می گردد . اما فضای خالی بین مولکولها نسبتاً وسیع است به



طوری که چگالی یخ حدود ۱۰ درصد از چگالی آب کمتر است . از این رو یخ روی آب شناور می ماند و فقط ۱۰ درصد حجم آن از سطح آب بالاتر قرار می گیرد . مولکولهای یخ هنگام ذوب شدن مواضع خود را کاملاً ترک کرده تحت تاثیر جنبش گرمایی به درون فضاهاى خالی ساختمانی یخی می روند . به این ترتیب حجم یخ کاهش می باید و این کاهش ادامه پیدا میکند تا آنکه در دمای ۴ درجه سانتیگراد به حداقل خود برسد . هرگاه گرم کردن ادامه یابد از آنجا که جنبش گرمایی تشدید می شود و برای حرکت مولکولها فضایی بیشتر لازم است حجم آب از نو زیاد می شود . بی هنجاری آب برای ماهیها و کلاً برای موجودات آبی اهمیت دارد . بر اثر همین بی هنجاری است که آب دریاها در طبقات پایین حتی در سرد ترین هوای زمستانی هرگز یخ نمی بندد . هنگامی که هوا سرد می شود آب دریا از طبقات بالا به طبقات پایین منتقل می گردد و این انتقال آن قدر ادامه می یابد تا در دمای ۴ درجه سانتیگراد با حداکثر چگالی ممکن انباشته شود . اینک اگر هوای خارج باز سرد تر شود که در طبقات بالا به علت کمی چگالی دیگر نمی توانند به پایین منتقل شوند . پس به این ترتیب آبهای طبقات فقط

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

از طریق هدایت گرماست که می توانند سرد شود. اما سرد شدن از این طریق

آن چنان به کندی صورت می گیرد که غالباً تا رسید بهار به طول می انجامد

یعنی تا زمانی که از آن پس دیگر فاجعه ای جهان گیاهان و جانوران را

تهدید نخواهد کرد.