



# پاسخ یاب سریع نوآور رشته معماری

(صلاحیت اجرا و نظارت)

واژه‌های کلیدی مباحث مقررات ملی ساختمان مرتبط با آزمون رشته معماری: مباحث ۲، ۳، ۴، ۵، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲. قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان به همراه جداول مهم و پر کاربرد و پیوست‌های آزمونی

ویژه آزمون‌های نظام مهندسی



مؤلف: محمد حسین علیزاده



علیزاده برزی، محمدحسین، ۱۳۶۹ -  
پاسخیاب سریع نوآور رشته معماری / مولف محمدحسین علیزاده.  
تهران: نوآور، ۱۳۹۹.  
۵۸۰ ص.  
۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸۴۸۴-۵  
فیفا  
معماری -- آزمون‌ها -- راهنمای مطالعه  
Architecture -- Examinations -- Study guides  
معماری -- راهنمای آموزشی (عالی)  
(Architecture -- Study and teaching (Higher  
۲۵۰۰ NA  
۱/۷۲۰  
۶۲۰۹۵۳۷

سرشناسه:  
عنوان و نام پدیدآور:  
مشخصات نشر:  
مشخصات ظاهری:  
شابک:  
وضعیت فهرست نویسی:  
موضوع:  
موضوع:  
موضوع:  
موضوع:  
رده‌بندی کنگره:  
رده‌بندی دیویی:  
شماره کتابشناسی ملی:

## پاسخیاب سریع نوآور رشته معماری



نشر نوآور

مؤلف: محمدحسین علیزاده  
ناشر: نوآور  
شمارگان: ۲۰۰ نسخه  
مدیر فنی: محمدرضا نصیرنیا  
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۴۸۴-۵

مرکز پخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای  
ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸،  
طبقه اول، واحد ۳ تلفن: ۹۲-۶۶۴۸۴۱۹۱، [www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com)

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان  
و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً  
متعلق به نشر نوآور می باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا  
قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن،  
عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی،  
سی دی، دی وی دی، فیلم فایل صوتی یا تصویری و غیره) بدون  
اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و  
متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

لطفاً جهت دریافت الحاقات و اصلاحات احتمالی این کتاب به سایت انتشارات نوآور مراجعه فرمایید.

[www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com)

<https://telegram.me/noavarpub>

<https://www.instagram.com/noavarpub/>

# فهرست مطالب

۵	مقدمه و راهنمای استفاده از پاسخ‌یاب سریع نوآور
۱۵	کلمات متجانس (هم‌جنس)
۱۷	اعداد
۱۷	A-Z
۲۰	آ
۳۳	الف
۷۰	ب
۸۷	پ
۱۰۰	ت
۱۲۸	ث
۱۲۸	ج
۱۳۷	چ
۱۳۹	ح
۱۵۸	خ
۱۶۲	د
۱۸۴	ذ
۱۸۵	ر
۱۹۴	ز
۱۹۶	ژ
۱۹۶	س
۲۲۳	ش
۲۳۴	ص
۲۳۶	ض
۲۴۱	ط
۲۴۷	ظ
۲۴۸	ع
۲۵۷	غ
۲۵۷	ف
۲۶۷	ق
۲۷۳	ک
۲۸۶	گ
۲۹۲	ل
۳۰۵	م
۳۴۴	ن
۳۶۱	و
۳۶۹	هـ
۳۷۳	ی
۳۷۵	پیوست‌ها
۵۷۰	مثال عملی آزمون معماری نظارت (مهر ۹۹)

نشر نوآور ضمن قدردانی و ارج نهادن به اعتماد شما به کتاب‌های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً مبرا از نقص و اشکال دانست. از سوی دیگر، این انتشارات بنابه تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنابه اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی آن‌ها رفع نماید.

لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی که حین مطالعه کتاب با اشکالات، نواقص و یا ایرادهای شکلی یا محتوایی در آن برخورد نمودید، اگر اصلاحات را بر روی خود کتاب انجام داده‌اید پس از اتمام مطالعه، کتاب ویرایش شده خود را با هزینه انتشارات نوآور، پس از هماهنگی با انتشارات، ارسال نمایید، و نیز چنانچه اصلاحات خود را بر روی برگه جداگانه‌ای یادداشت نموده‌اید، لطف کرده عکس یا اسکن برگه مزبور را با ذکر نام و شماره تلفن تماس خود به ایمیل انتشارات نوآور ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب اعمال و اصلاح گردد و باعث ارتقا و هرچه پربارتر شدن محتوایی کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشند، متناسب با میزان اصلاحات، به رسم ادب و تشکر و قدرشناسی، نسخه دیگری از همان کتاب و یا چاپ اصلاح شده آن و نیز از سایر کتب منتشره خود را به عنوان هدیه، به انتخاب خودتان، برایتان ارسال می‌نماید، و در صورتی که اصلاحات تأثیرگذار باشند در مقدمه چاپ بعدی کتاب نیز از زحمات شما تقدیر می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآوردندگان کتاب، از پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای هرگونه بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.

نشر نوآور

تلفن: ۰۲۱۶۶۴۸۴۱۹۱-۲

[www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com)

[info@noavarpub.com](mailto:info@noavarpub.com)

## مقدمه و راهنمای استفاده از کتب پاسخ‌یاب سریع نوآور

کتاب «پاسخ‌یاب» با هدف قرار دادن کلمات کلیدی مهم آزمون نظام مهندسی، و با تحت پوشش قرار دادن مطالب مهم مرتبط با منابع و مواد طرح سوال برای رشته های عمران (صلاحیت اجرا، نظارت) و معماری (صلاحیت اجرا، نظارت) و تاسیسات برقی (صلاحیت طراحی و نظارت) و همچنین تاسیسات مکانیکی (صلاحیت طراحی و نظارت) از بین کتاب‌های مباحث ۲۲ گانه مقررات ملی به صورت کاملا تخصصی در اختیار داوطلبان قرار گرفته است.

در این قسمت بر آن شدیم تا برخی از توضیحات مربوط به کتاب «پاسخ یاب» که بر اساس کلمات کلیدی، مطالب مهم و منابع مرتبط با هر رشته تهیه شده است را در قالب پرسش و پاسخ بیان کنیم تا درک بهتری از چگونگی نگارش این کتاب در اختیار داوطلبان قرار گیرد. همچنین در بخش بعدی این مقدمه نحوه پاسخگویی به سؤالات نظام مهندسی به کمک این کتاب شرح داده خواهد شد.

### ۱. کتاب «پاسخ‌یاب» شامل چه مواردی است؟

- ۱- لغات کلیدی بسیار مهم و مهم منابع آزمون مرتبط با رشته امتحانی.
- ۲- مطالب کلیدی که از آن در ادوار گذشته بارها سوال آمده است.
- ۳- مطالب کلیدی که امکان و احتمال سوال آمدن از آن بسیار زیاد است.

### تشریح ویژگی‌های کتاب «پاسخ‌یاب»

ردیف	کتاب «پاسخ‌یاب»
۱	محدودیت دامنه واژگان به دلیل کنترل حجم اگر می‌خواستیم تمام کلمات و واژه‌های کلیدی را در کتاب داشته باشیم بی شک می‌توانستیم اما حجم کتاب به صورت نجومی و غیر قابل قبولی بالا می‌رفت و از نظر هزینه به صرف داوطلبان عزیز نبود. لذا تنها لغات مهندسی و اساسی را در این کتاب داریم.
۲	تمام سوالات قابل پاسخگویی نیست با تمرین و تکرار به طور میانگین (میانگین تعداد سوالات پاسخ داده شده با جامعه آماری رشته‌ها و صلاحیت‌های مختلف امتحانی) میتوان به پاسخ بیش از نیمی از پرسش آزمون نظام مهندسی دست یافت
۳	۱- این کتاب شامل مطالب و کلمات کلیدی مباحث مقررات ملی مرتبط با هر رشته و قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان است. ۲- مطالب و کلمات کلیدی آیین‌نامه ۲۸۰۰ و راهنمای جوش و اتصالات برای رشته‌های عمران و معماری را شامل میشود.
۴	بی واسطه به جواب میرساند ۱- خواندن سوال و پیدا کردن کلمه کلیدی از صورت یا گزینه‌های سوال. ۲- رجوع به کتاب «پاسخ‌یاب» و در اغلب موارد دست یافتن به پاسخ درست سوال در صورت وجود، بدون نیاز به رجوع به کتاب دیگر
۵	پیوست و ضمیمه دارد تمامی جدول‌های مهم مباحث مقررات ملی و پیوست اصلاحیه قانون نظام مهندسی را در خود دارد در مواردی که داوطلب می‌داند پاسخ سوال در جدولی از مباحث آمده، بدون نیاز به پیدا کردن کلمه کلیدی تنها با مراجعه به پیوستها میتواند به جواب صحیح برسد. توجه دارید که تعداد زیادی از سوالات آزمون نظام مهندسی از جداول کتاب‌های مباحث است.

### ۲- کتاب «پاسخ‌یاب» چه ویژگی‌هایی باید داشته باشد؟

با توجه به تجربه‌ای ارزشمند که انتشارات نوآور به عنوان اولین ناشر چاپ کلیدواژه‌های تخصصی در خصوص تهیه کتاب‌های کلیدواژه به دست آورده و با توجه به بازخوردها و پیشنهادات داوطلبان آزمون نظام مهندسی، باید بگوییم کتاب «پاسخ‌یاب» باید به ویژگی‌های زیر آراسته باشد.

۱- کتاب «پاسخ‌یاب» باید بتواند با تحلیل هوشمندانه و مهندسی، مطالب مهم مباحث مقررات ملی ساختمان و قانون نظام مهندسی را در بر داشته باشد.

۲- کتاب «پاسخ‌یاب» باید بتواند در کوتاه‌ترین زمان و بدون نیاز به رجوع به کتاب دیگر، داوطلب را به پاسخ درست رهنمون شود.

۳- کتاب «پاسخ‌یاب» باید از حجم معقولی برخوردار باشد تا داوطلبان بتوانند نسبت به تهیه آن اقدام کنند. نیازی نیست تمامی مطالب مباحث مقررات ملی و کلمات کلیدی آورده شود، مهندسی‌ترین کلمات در این کتاب گنجانده شده است.

ذکر این نکته ضروریست که ما می‌توانستیم تمامی مطالب مباحث مقررات ملی را عیناً تایپ کرده و تمام کلیدواژه‌های آن خواه کلیدواژه کارآمد و خواه کلیدواژه ناکارآمد را هم اضافه کنیم. اما این عمل کاملاً برای داوطلب گمراه‌کننده و غیراقتصادی است، و به عبارت دیگر برای داوطلب هم از نظر زمان پاسخگویی و هم از نظر هزینه، به صرفه نخواهد بود. انتشارات نوآور با تخصص و اشراف به مباحث مقررات چند نکته حائز اهمیت را در تالیف کتاب «پاسخ‌یاب» مد نظر قرار داده است:

۱- مطالب مهم مباحث مقررات ملی که در کتاب آمده، در اکثر مواقع خلاصه و کوتاه شده آمده است و به اصطلاح اصل مطلب را آورده ایم تا داوطلب بتواند با خواندن چند خط به جواب برسد.

۲- تعداد واژه‌ها با حفظ تمامیت واژه‌های مهم، محدود باشد، تا حجم کتاب نامعقول نباشد. به عبارت دیگر از آوردن واژه‌های غیر ضروری و کم اهمیت به شدت اجتناب کرده‌ایم، تا با کمترین حجم ممکن بیشترین تاثیر را در نیل به موفقیت داوطلب داشته باشیم.

۳- مولف چه توصیه‌ای در خصوص آزمون نظام مهندسی و کتاب «پاسخ‌یاب» دارد و با چه ترفندی میتوان در آزمون نظام مهندسی حد نصاب قبولی را کسب کرد؟

قبولی شما به تلاش شما و نحوه عملکرد به توصیه‌ها و تمام ترفندها بستگی دارد. توصیه‌هایی که برای شما داوطلبان عزیز داریم در چند بند است، که امیدواریم به تمام بندها دقت نظر داشته باشد.

**توصیه ۱-** منابع آزمون نظام مهندسی را به طور تمام و کمال و با ویرایش مد نظر آزمون در هر دوره تهیه کنید.

**توصیه ۲-** آزمون‌های گذشته را مطالعه کنید، حداقل ۱۰ آزمون آخر را به دقت و با رجوع به منابع و مباحث مقررات مورد بررسی قرار دهید.

**توصیه ۳-** در حین خواندن سوالات و پاسخ‌های آن برای خود نت برداری کنید.

**توصیه ۴-** خود را در شرایط آزمون قرار دهید. موقعیت آزمون را برای خود شبیه‌سازی کنید و سعی کنید، سوالات آزمون را با رجوع به کتاب «پاسخ‌یاب» حل کنید. وقتی به آخرین سوال رسیدید دوباره برگردید، به زمانی که صرف پاسخگویی به سوالات با کتاب «پاسخ‌یاب» کردید دقت کنید و آن را یادداشت کنید.

ترفندهایی که در ادامه به آن اشاره کرده‌ایم را به کار بگیرید، این ترفندها راز قبولی و رسیدن به حد نصاب قبولی است:

**ترفند ۱-** کاغذهایی کوچک به اندازه بند انگشت تهیه کنید. با توجه به رشته امتحانی خود کلمات کلیدی مهم را روی آن یادداشت کنید.

اگر به توصیه‌های بالا عمل کرده باشید، می‌دانید با توجه به رشته امتحانی خودتان چه بخش‌هایی پر اهمیت‌تر هستند. برای مثال داوطلب باید بداند از قسمت شدت روشنایی صفحه ۱۷۸ مبحث سیزدهم هر سال سوال طرح شده است، پس باید کلمه شدت روشنایی را روی کاغذ بندانگشتی بنویسد و آن را در کنار کتاب مبحث سیزدهم و کتاب «پاسخ‌یاب» با چسب نوار چسب، بچسباند، تا تنها با گرفتن آن خود به خود آن صفحه باز شود. یا داوطلب باید بداند از صفحه ۴۴ مبحث چهاردهم قسمت تعویض هوای فضاهای خالی از انسان در دوره‌های مختلف سوال طرح شده است، پس روی کاغذ بندانگشتی کلمه مربوطه «تعویض هوای فضاهای خالی از انسان» را بنویسد و روی کتاب مبحث ۱۴ و کتاب «پاسخ‌یاب» بچسباند. البته می‌توانید به سلیقه خودتان این مطلب را خلاصه کنید. مثلاً بنویسید: «فضاهای خالی از انسان». به عنوان مثالی دیگر صفحه ۱۶۷ از مبحث ۱۴ جدول مهمی دارد که یا به صورت ساده و یا به صورت ترکیبی با جدول‌های دیگر از جمله جدول صفحه ۱۶۸ مورد سوال طراحان است، پس کلمه کلیدی گروه‌بندی‌مبردها و طبقه‌بندی‌مبردها را نیز یادداشت کنید و روی کتاب مبحث ۱۴ و کتاب «پاسخ‌یاب» بچسبانید. داوطلبی که تجربه حل چند آزمون را دارد می‌داند جدول صفحه ۳۲ مبحث ۱۷ جدول بسیار مهمی است پس کلمه «فاصله شیر از...» را روی کاغذ می‌نویسد و در جای مربوطه قرار میدهد. داوطلب سخت‌کوش می‌داند گونه‌بندی‌نیاز سالانه شهرهای ایران، صفحه ۶۹، گونه‌بندی‌کاربری ساختمان، ص ۸۱، تعیین گروه ساختمان از نظر میزان صرفه‌جویی در مصرف انرژی ص ۸۳، بسیار مهم است و در ضمن اغلب به صورت ترکیبی باید از این سه جدول استفاده کند، پس روی کاغذ بند انگشتی کلمات را می‌نویسد و روی کتاب مبحث ۱۹ و کتاب «پاسخ‌یاب» می‌چسباند. البته همانطور که مشاهده می‌کنید این مطالب مهم همگی درون پیوست کتاب «پاسخ‌یاب» قرار دارند و لذا رسیدن به جواب صحیح به راحتی تنها به رجوع به پایان کتاب «پاسخ‌یاب» قابل حصول است.

**ترفند ۲-** به صورت دوره‌ای چندین بار جدول‌های پیوست‌های کتاب «پاسخ‌یاب» را مطالعه کنید. اگر به توصیه ۲ عمل کرده باشید، هنگامی که در حال مطالعه هستید، مشاهده می‌کنید که بسیاری از جواب‌ها در قسمت پیوست‌ها قرار دارد و این باعث میشود بتوانید

با خیال راحت یک گام بزرگ در جهت صرفه جویی در زمان آزمون بردارید.  
**ترفند ۳-** اگر به توصیه ۲ عمل کرده باشید، به این تجربه رسیده‌اید که تعدادی از سوالات آزمون نظام مهندسی خارج از منابع معرفی شده هستند، پس باید از آن‌ها بگذرید. اینکه شما تشخیص دهید سوال خارج از منابع طرح شده است، تنها به تلاش و ممارست شما بستگی دارد. با خواندن چند آزمون گذشته به این تجربه خواهید رسید.

**ترفند ۴-** اگر در سوال از شما عدد خواسته شده است اگر می‌دانید عدد خواسته شده در جداول پیوست نیست و به طور کلی مربوط به جداول نیست، در متن کلمه کلیدی کتاب «پاسخ‌یاب» به دنبال عدد بگردید این کار سرعت پاسخگویی شما را افزایش می‌دهد.

#### کله مثال ۱:

در صورتی که پلکان فرار یک ساختمان تحت فشار مثبت باشد، حداقل و حداکثر فشار مثبت به ترتیب باید چند پاسکال باشد؟  
 الف) ۳۷ و ۹۰      ب) ۲۵ و ۷۵      ج) ۲۵ و ۹۰      د) ۳۷ و ۷۵

کلمه کلیدی: «فشار مثبت داخل پلکان» یا «فشار پلکان»

وقتی کلیدواژه را در کتاب «پاسخ‌یاب» پیدا کردید لازم نیست تمام مطلب آن را بخوانید، تنها با چشم به دنبال عدد باشید.

#### کله مثال ۲:

حداقل و حداکثر فشار مثبت شفت آسانسور برای محافظت در برابر دود به ترتیب باید چند پاسکال باشد؟  
 الف) ۲۵ و ۶۷      ب) ۲۵ و ۹۰      ج) ۵۰ و ۶۷      د) ۵۰ و ۹۰

کلمه کلیدی: «حداقل فشار مثبت شفت آسانسور» یا «حداقل فشار مثبت شفت آسانسور» یا «فشار مثبت شفت آسانسور» یا «محافظت شفت آسانسور در برابر دود»

پس از پیدا کردن کلیدواژه در کتاب «پاسخ‌یاب» اگر به توصیه فوق عمل کنید، یعنی اگر تنها به دنبال با چشم دنبال عدد بگردید، بدون اینکه نیاز باشد کل مطلب را بخوانید، خودتان مشاهده خواهید کرد چه میزان در زمان صرف‌جویی کرده‌اید.

#### کله مثال ۳:

می‌خواهیم برای فلاش تانک توالت‌های یک ویلا از سیستم آب خاکستری استفاده کنیم. اگر حجم آب مورد نیاز برای فلاش تانک توالت‌ها ۹۰ لیتر در شبانه‌روز باشد، حداقل حجم مخزن ذخیره آب خاکستری باید چند لیتر باشد؟

الف) ۹۰      ب) ۱۹۰      ج) ۱۳۵      د) ۱۸۰

کلمه کلیدی: «گنجایش مخزن آب خاکستری» یا «حداقل گنجایش مخزن آب خاکستری» یا «آب خاکستری» یا «مخزن آب خاکستری»

باز هم از شما در گزینه‌ها عدد خواسته، آب خاکستری، متنی طولانی دارد، پس تنها چشمتی به دنبال عدد بگردید، تا زودتر به جواب برسید.

#### کله مثال ۴:

حداکثر ارتفاع نردبان دو طرفه در حالت باز چند متر باید باشد؟

الف) ۴      ب) ۵      ج) ۲      د) ۳

کلمه کلیدی: «نردبان دو طرفه»

با دنبال کردن چشمتی برای رسیدن به عدد زودتر به جواب میرسید.

#### کله مثال ۵:

عرض راه شیب داری که برای حمل و نقل و جابجایی وسایل سنگین یا وسایل نقلیه استفاده می‌شود، حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟

الف) ۲۸۰      ب) ۳۲۰      ج) ۳۰۰      د) ۳۵۰

کلمه کلیدی: «راه شیب دار و معابر (حمل و جابجایی وسایل سنگین یا وسایل نقلیه)» یا «عرض راه شیب دار (حمل و جابجایی وسایل سنگین یا وسایل نقلیه)»

توصیه مهم اینکه برای سوالاتی اینچنینی در متن کتاب «پاسخ‌یاب» به دنبال عدد بگردید.

تذکر: همانطور که مشاهده می‌کنید، کتاب «پاسخ‌یاب» در حد جامعی میتواند پاسخگوی سوالات آزمون نظام مهندسی باشد، این یک حسن کتاب «پاسخ‌یاب» است که شما با در دست داشتن یک کتاب بتوانید به تعداد کثیری سوال جواب بدهید بدون اینکه برای هر سوال لازم باشد یک کتاب کلیدواژه بردارید پس از یافتن منبع، آن را بگذارید و منبع را بردارید و این کار وقت گیر را برای تمام

سوالات انجام دهید. با وجود این کتاب اگر با ترفند فوق عمل کنید در دور اول پاسخگویی بدون زمین گذاشتن کتاب و از زمین برداشتن یک کتاب دیگر و تکرار آن می‌توانید به پرسش‌های زیادی پاسخ دهید.  
به مثال زیر دقت کنید:

**حداقل و حداکثر فشار مثبت شفت آسانسور برای محافظت در برابر دود به ترتیب باید چند پاسکال باشد؟**  
الف) ۲۵ و ۶۷      ب) ۲۵ و ۹۰      ج) ۵۰ و ۶۷      د) ۵۰ و ۹۰

در نگاه اول به دلیل وجود کلمه آسانسور ممکن است اینطور به ما القا شود که این سوال با کتاب مبث ۱۵ آسانسورها و پلکان برقی قابل پاسخگویی است، اما با اندکی دقت بیشتر در کلمه «محافظت در برابر دود» متوجه خواهیم شد که این سوال با کتاب مبث ۳ حفاظت ساختمان‌ها در برابر حریق قابل پاسخگویی است. حسن کتاب پاسخ‌یاب در این است که شما وقتی دنبال مطلبی هستید، الزامی ندارد که تشخیص دهید موضوع طرح شده در کدام مبث است. تنها کافیست کلیدواژه را به درستی حدس بزنید. به عبارت دیگر کتاب پاسخ‌یاب شما را از الزام تشخیص صحیح مبثی که از آن سوال طرح شده، بی‌نیاز می‌کند. در حالی که اگر بخواهید بدون کتاب پاسخ‌یاب به پرسش‌هایی همچون پرسش فوق پاسخ صحیح دهید، میبایست حتماً مبث هدف را به درستی تشخیص دهید و این کار نسبتاً سخت و گمراه‌کننده است.

**۴- وقتی با همراه داشتن منابع و کتاب کلیدواژه طلایی نوآور میتوان به اکثریت قریب به اتفاق سوالات پاسخ داد، پس چه نیاز است کتاب «پاسخ‌یاب» را تهیه کنیم؟**

جواب این سوال در یک کلمه نهفته است: «زمان»

به طور مفصل تر باید بگوییم، اگر زمان آزمون نظام مهندسی بسیار افزایش می‌یافت، میتوان گفت همگان می‌توانستند به راحتی به حد نصاب برسند. تعداد منابع بسیار زیاد است، تعداد سوالات با توجه به پیچیدگی و حجم گسترده منابع و زمان اندک آزمون نیز زیاد است و این موارد همگی به سخت شدن آزمون نظام مهندسی دامن زده‌اند.  
اگر بتوان در پاسخگویی حتی به یک سوال زمان کمتری صرف کرد، این امر ما را به موفقیت در آزمون و کسب حد نصاب لازم قبولی یک قدم نزدیک‌تر می‌کند. ذخیره زمان مهمترین فاکتور تهیه کتاب «پاسخ‌یاب» است. سعی کنید سوالات زیر را یک بار بدون کتاب پاسخ‌یاب و یکبار با کتاب پاسخ‌یاب، حل کنید. در دو حالت زمانی را که صرف پاسخگویی کرده‌اید، یادداشت کنید تا به وضوح به مفهوم ذخیره زمان پی ببرید.

**مثال ۶:**

برای آزمایش مخزن سوخت مایع، نوع سیال، حداقل فشار آزمایش و مدت آزمایش کدام است؟

الف) آب، ۳۴ کیلوپاسکال و یک ساعت      ب) هوا، ۲۱ کیلوپاسکال و یک ساعت

ج) هوا، ۳۴ کیلوپاسکال و دو ساعت      د) آب، ۲۱ کیلوپاسکال و نیم ساعت

**کلمه کلیدی:** «حداقل فشار آزمایش مخزن» یا «فشار آزمایش مخزن» یا «حداقل مدت آزمایش مخزن» یا «حداقل مدت آزمایش مخزن» یا «مخزن سوخت مایع (آزمایش)» یا «آزمایش مخزن»

**مثال ۷:**

در اجرای تغییر مسیر لوله‌کشی گاز با فشار  $\frac{1}{4}$  پوند بر اینچ مربع به شیوه خم کردن، کمترین فاصله مجاز بین نزدیک‌ترین اتصال لوله

به لوله و وسط خمیدگی لوله به قطر  $\frac{1}{4}$  اینچ کدام است؟

الف) ۵ اینچ      ب) ۳ اینچ      ج) ۱۰ اینچ      د) ۲۰ اینچ

**کلمه کلیدی:** «تغییر مسیر لوله در لوله‌کشی گاز طبیعی با فشار یک چهارم» یا «خم لوله در لوله‌کشی گاز طبیعی با فشار یک چهارم (تغییر مسیر لوله)» یا «خمیدگی لوله (تغییر مسیر لوله)»

**مثال ۸:**

در لوله‌کشی گاز با فشار  $\frac{1}{4}$  پوند بر اینچ مربع کدام عبارت صحیح نیست؟

الف) اجرای لوله‌کشی توکار مجاز نیست.

ب) در اجرای لوله‌کشی توکار، فقط باید از اتصالات جوشی بدون درز استفاده شود.

ج) عمق لوله‌های توکار در حیاط و امثال آن در صورتی که محل تردد اتومبیل نباشد، باید حداقل ۴۰ سانتی متر باشد.

د) در صورت عبور لوله توکار از نقاطی که در تماس با آب قرار می‌گیرد، باید روی لوله دو لایه نوارپیچی با روی هم پیچی ۵۰ درصد





صورت گیرد.

**کلمه کلیدی:** «لوله‌کشی توکار گاز» یا «اتصالات فولادی جوشی بدون درز و با روش جوشکاری برق در اجرای لوله‌کشی توکار»

**کله مثال ۹:**

حداکثر دمای مجاز موتورخانه آسانسور چند درجه سلسیوس است؟

۴۵(د)

۴۰(ج)

۳۰(ب)

۳۵(الف)

**کلمه کلیدی:** «دمای فضای موتورخانه» یا «موتورخانه»

**کله مثال ۱۰:**

در کدام گروه از ساختمان‌ها، ضریب انرژی جابجایی هوا، باید بیشتر از ۵ باشد؟

(الف) به نوع سیستم سرمایشی و اقلیم بستگی دارد.

(ب) در سیستم‌های سرمایشی ساختمان‌های با زیربنای بیش از ۱۰۰۰ مترمربع

(ج) در سیستم‌های سرمایشی ساختمان‌های صنعتی

(د) در تمام سیستم‌های سرمایشی ساختمان‌ها

**کلمه کلیدی:** «ضریب انرژی مورد نیاز برای جابه‌جایی هوا در تمام سیستم‌های سرمایشی»

**کله مثال ۱۱:**

در تخریب دودکش‌های بلند به طریق دستی از داربست استفاده می‌شود و به تناسب تخریب دودکش از بالا به پایین سکوی داربست

نیز به تدریج پایین آورده می‌شود. کدام گزینه در مورد محل استقرار کارگران صحیح است؟

(الف) حداکثر یک متر بالاتر یا پایین‌تر از نقطه بالایی سازه

(ب) ۰/۵ تا ۱/۵ متر پایین‌تر از نقطه بالایی سازه

(ج) ۰/۵ تا ۱/۵ متر بالاتر از نقطه بالایی سازه

(د) هم‌سطح با نقطه بالایی سازه

**کلمه کلیدی:** «دودکش‌های بلند صنعتی (تخریب)»

**کله مثال ۱۲:**

وجود وسائل ارتباطی برای تماس فوری با مرکز اورژانس و آتش‌نشانی در کدام کارگاه‌های ساختمانی الزامی است؟

(الف) در کارگاه‌های ساختمانی با زیربنای بیش از ۱۰۰۰۰ متر مربع

(ب) در همه کارگاه‌های ساختمانی

(ج) در کارگاه‌های ساختمانی با ارتفاع بیش از ۶ طبقه

(د) در کارگاه ساختمانی با زیربنای بیش از ۵۰۰۰ مترمربع

**کلمه کلیدی:** «تماس فوری با مراکز اورژانس و آتش‌نشانی» یا «مراکز اورژانس و آتش‌نشانی (تماس فوری)» یا «وسایل ارتباطی تماس فوری با

اورژانس» یا «آتش‌نشانی (تماس فوری)» یا «اورژانس و آتش‌نشانی (تماس فوری)»

**کله مثال ۱۳:**

در کارگاه ساختمانی ارتفاع حصار حفاظتی موقت از کف معبر عمومی حداقل باید چقدر باشد؟

(الف) ۱۸۰ سانتی‌متر

(ب) ۲۰۰ سانتی‌متر

(ج) ۲۲۰ سانتی‌متر

(د) ۱۹۰ سانتی‌متر

**کلمه کلیدی:** «ارتفاع حصار حفاظتی موقت» یا «حداقل ارتفاع حصار حفاظتی موقت» یا «حصار حفاظتی موقت»

**کله مثال ۱۴:**

در صورتی که بخشی از یک ساختمان اداری محل سکونت نگهبان ساختمان باشد و به صورت مداوم مورد استفاده قرار گیرد، آیا

لازم است سیستم گرمایی - سرمایی آن از سیستم مرکزی تفکیک شود؟

(الف) در تمام شرایط الزامی است.

(ب) الزامی در این خصوص وجود ندارد.

(ج) تنها برای ساختمان‌های گروه ۱ الزامی است. در دیگر ساختمان‌ها صرفاً توصیه می‌شود.

(د) در صورتی که زیربنای مفید آن بخش بیش از ۱۵۰ مترمربع باشد، باید جداسازی صورت گیرد.

**کلمه کلیدی:** «سیستم مرکزی»

## کله مثال ۱۵:

بر مبنای مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، مقدار مقاومت حرارتی سقف تیرچه و بلوک پلی استایرن ساده را بر حسب  $\frac{m^2k}{W}$  برای حالت زیر تعیین کنید؟ (ارتفاع بلوک ۲۵cm، عرض پاشنه تیرچه ۱۳۰mm، فاصله محور به محور تیرچه‌ها ۶۲cm).

الف) ۰/۶۹ (ب) ۰/۷۶ (ج) ۰/۷۹ (د) ۰/۹۱

**کلمه کلیدی:** «سقف تیرچه و بلوک پلی استایرن ساده (مقاومت حرارتی  $R_i$ )» یا «مقاومت حرارتی  $R_i$  سقف تیرچه و بلوک پلی استایرن ساده» یا «بلوک پلی استایرن ساده (مقاومت حرارتی  $R_i$  سقف تیرچه و بلوک)» یا «پلی استایرن ساده (مقاومت حرارتی  $R_i$  سقف تیرچه و بلوک)» یا «تیرچه و بلوک پلی استایرن ساده (مقاومت حرارتی  $R_i$  سقف تیرچه و بلوک)»

## ۵- نحوه کارکرد کتاب «پاسخ‌یاب» چگونه است؟

نحوه کارکرد کتاب «پاسخ‌یاب» مانند کتب کلیدواژه بدین صورت است که داوطلب با علم و دانش مهندسی خود و نیز با تمرین و کسب مهارت، ابتدا باید از صورت سؤال یا از گزینه های سؤال کلمه کلیدی درست را تشخیص دهد (واضح است که تشخیص سریع و صحیح کلیدواژه سؤالات نیاز به تمرین و کسب مهارت دارد) پس از تشخیص کلیدواژه درست سؤال، آن کلمه کلیدی را با مراجعه به کتاب «پاسخ‌یاب» و به ترتیب حروف الفبا پیدا می‌نماید در آنجا روبروی کلیدواژه توضیحاتی ارائه شده است. این توضیحات به دو صورت کلی در مقابل هر کلمه کلیدی قابل مشاهده است: ۱- یا توضیحات به طور کامل آورده شده است و داوطلب نیاز نیست به صفحه دیگری رجوع کند، ۲- یا با آوردن کلمه «ج..» به معنی «رجوع شود به...» داوطلب را به «کلیدواژه مادر» که توضیحات مربوط به آن کلمه کلیدی در آن ارائه شده است، رهنمون می‌شود.

بنابراین هدف اصلی کتاب «پاسخ‌یاب» دستیابی هر چه سریعتر به پاسخ تعداد کثیری از سؤالات آزمون بدون نیاز به رجوع به منابع اصلی و با هدف صرفه‌جویی در زمان پاسخگویی و در نهایت قبولی در آزمون می‌باشد.

## ۶- چگونه کلمات کلیدی را در آزمون تشخیص دهیم؟

مهم‌ترین نکته در استفاده از کتاب‌های کلید واژه طلایی و کتاب «پاسخ‌یاب»، توانایی تشخیص درست عبارت کلیدی در صورت سوال است. در صورتی که شما حدس نادرستی از عبارت کلیدی داشته باشید باعث می‌شود که یا آن عبارت را در کتاب «پاسخ‌یاب» پیدا نکنید و یا اینکه آن عبارت شما را به درستی به پاسخ سوال هدایت نکند. اینکه کلید سوال را پیدا کنید نیاز به مهارتی دارد که در این بخش به شما آموزش می‌دهیم. این مهارت در مدت کوتاهی قابل حصول است. اما با تکرار و تمرین هر روزه، مهارت تثبیت شده و تقویت می‌یابد.

## کله مثال:

مسئولیت تهیه نقشه‌های چون ساخت، با کدام است؟

۱) مجری (۲) ناظر (۳) مالک (۴) طراح

این سوال بارها و بارها تکرار شده است. گاهی هم به صورت زیر آمده است:

وظیفه تهیه نقشه‌های چون ساخت، با کدام است؟

۱) مجری (۲) ناظر (۳) مالک (۴) طراح

## دو نوع انتخاب کلمه کلیدی وجود دارد:

۱- نوع اول جزئی‌بایی: این روش شما را بسیار سریع به جواب می‌رساند اما گاهی ممکن است آن کلید جزئی که شما انتخاب کرده‌اید در کلیدواژه نباشد. مثلاً برای سوال بالا "مسئولیت تهیه نقشه‌هایی چون ساخت" کلید جزئی است اما چنین عبارتی در کتاب «پاسخ‌یاب» نداریم، چون سلیقه‌ی طراح سؤال ممکن است به صورت دوم سوال را طرح کرده باشد که آنگاه کلید جزئی می‌شود "وظیفه تهیه نقشه‌هایی چون ساخت". این کلید نیز موجود نیست پس روش جزئی‌بایی همیشه جواب نمی‌دهد چون به نگارش طراح سؤال بستگی دارد. ما نیز نمی‌توانیم هم وظیفه تهیه نقشه‌هایی چون ساخت و هم مسئولیت تهیه نقشه‌هایی چون ساخت را بیاوریم چون در این صورت حجم کتاب خیلی افزایش یافته و غیرمنطقی خواهد بود.

اما در بسیاری از سؤالات جزئی‌نگری جواب می‌دهد. اما بازهم بیشتر توصیه می‌کنیم، کلی‌نگری را خوب بیاموزید. چون جزئی‌نگری سلیقه‌ای است ممکن است طراح سؤال کلمه جزئی و بی‌اهمیت که در این سوال وظیفه تهیه است را به گونه‌های دیگر از جمله "مسئولیت تهیه"، مطرح کند.

۲- نوع دوم کلی‌نگری: در کلی‌نگری دیگر سلیقه طراح نمی‌تواند دخیل باشد. اگر بخواهیم کلید کلی‌نگری را انتخاب کنیم مطمئناً نقشه‌های چون ساخت " را انتخاب می‌کنیم که در کتاب «پاسخ‌یاب» توضیحات مربوط به آن آمده است.

که مثال:

می‌خواهیم برای فلاش تانک توالت‌های یک ویلا از سیستم آب خاکستری استفاده کنیم. اگر حجم آب مورد نیاز برای فلاش تانک توالت‌ها ۹۰ لیتر در شبانه‌روز باشد، حداقل حجم مخزن ذخیره آب خاکستری باید چند لیتر باشد؟

(الف) ۹۰ (ب) ۱۹۰ (ج) ۱۳۵ (د) ۱۸۰

کلمه کلیدی به روش جزئی‌نگری: «گنجایش مخزن آب خاکستری» یا «حداقل گنجایش مخزن آب خاکستری» یا «حداقل حجم مخزن ذخیره آب خاکستری» یا «حداقل حجم مخزن ذخیره آب خاکستری».

کلمه کلیدی به روش کلی‌نگری: «آب خاکستری» یا «مخزن آب خاکستری».

همانطور که مشاهده می‌کنید، طراح می‌تواند به جای «حداقل حجم مخزن ذخیره آب خاکستری» از «کمینه ظرفیت مخزن ذخیره آب خاکستری» و یا حتی «دست کم گنجایش مخزن ذخیره آب خاکستری» یا «مینیمم حجم مخزن ذخیره آب خاکستری» استفاده کند.

#### ۷- جدول متجانس چیست و چه کاربردی دارد؟

در کل جدول متجانس جدولی شامل لغاتی است که امکان دارد طراح سؤالات با استفاده از آن، داوطلب را گیج کند تا داوطلب نتواند به راحتی کلیدواژه صحیح را پیدا کند و به پاسخ مورد نظر در برسد. مثلاً در سوال از شما "حداقل اندازه..." را می‌خواهد در حالی که در منابع "حداقل ابعاد..." آمده است یا اصلاً در سوال از شما "کمینه ابعاد..." یا "کمینه اندازه..." می‌خواهد و ... پس نیاز به جدول متجانس ناگزیر خواهد بود. به عنوان مثال دیگر می‌توان گفت، در منبع «سطح مقطع میلگرد» ذکر شده است ولی در سوال از شما مساحت مقطع میلگرد را می‌خواهد.

اما دلیل آنکه این جدول در ضمن کتاب کلیدواژه و کتاب «پاسخ‌یاب» نیامده است این است که: اگر ما بخواهیم تمامی کلیدهایی که "حداقل..." هستند را به صورت "کمینه..." یا "دست کم..." بیاوریم و یا تمام ابعادها را با اندازه و بالعکس بیاوریم و بسیاری از این قبیل، حجم کتاب چندین برابر خواهد شد و لذا کتاب غیرمهندسی و غیرمنطقی می‌شود.

توجه کنید در حالت جزئی‌نگری به جدول متجانس نیاز پیدا می‌کنید. چون ممکن است در سوال از شما "حداقل اندازه..." را بخواهد در حالی که در منابع "حداقل ابعاد..." آمده است یا اصلاً در سوال از شما "کمینه ابعاد..." یا "کمینه اندازه..." بخواهد. پس نیاز به جدول متجانس ناگزیر خواهد بود.

#### ۸- شیوه پاسخ‌گویی به سوالات آزمون به کمک کتاب «پاسخ‌یاب» چگونه است؟ و نحوه برخورد ما با سوالات آزمون باید به چه نحوی باشد؟ و به طور کلی در جلسه آزمون با چه سوالاتی رو به رو خواهیم شد؟

قبل از هر توضیحی تاکید می‌شود که تمامی کتاب‌های مورد نیاز خود را در جلسه آزمون به همراه داشته باشید، اما توجه کنید که حتماً حتماً باید برای تک‌تک کتاب‌هایی که در جلسه آزمون همراه دارید، برنامه‌ریزی و استراتژی مشخص و سودمندی داشته باشید، وگرنه ممکن است که تعداد زیاد کتب و منابع، بدون داشتن استراتژی و برنامه، در بسیاری از اوقات باعث اتلاف وقت شما شود. در این بخش به شما مهندسان گرامی توضیح داده خواهد شد که چگونه با استفاده از کتاب «پاسخ‌یاب» یک سوال را حل کنید و همچنین تشخیص دهید که کدام سوال را نمی‌توان با کتاب «پاسخ‌یاب» و کتاب کلیدواژه پاسخ داد یا پاسخگویی به آن سوال به کمک کتاب «پاسخ‌یاب» و کتاب کلیدواژه زمان زیادی از شما خواهد گرفت و بهتر است از آن سوال صرف نظر کنید.

سوالات آزمون غالباً به هفت دسته تقسیم می‌شوند که دسته دوم، سوم و چهارم را می‌توان به کمک کلیدواژه پاسخ داد. در ادامه توضیحاتی در رابطه با هر دسته ارائه خواهد شد.

۱. مطالعه شده: سوالاتی که شما با توجه به مطالعاتی که داشته‌اید بدون کمک کلیدواژه می‌توانید حل کنید. هر چقدر شما قبل از آزمون مطالعه بیشتری داشته باشید، می‌توانید با صرف کمترین زمان سوالات بیشتری را پاسخ دهید.
۲. کلیدواژه‌ای - ساده: در این گروه که حدوداً به صورت میانگین چهل تا پنجاه درصد سوالات آزمون را شامل می‌شود، سوالات دقیقاً همان واژه‌هایی را دارد که در منابع ذکر شده است یا اختلاف بین کلیدواژه و صورت سوال بسیار اندک بوده و شما در جستجوی کلیدواژه با مشکلی مواجه نخواهید شد. این گروه از سوالات آسان‌ترین سوالات نظام مهندسی است و در ابتدا بهتر است در طی آزمون این سری از سوالات را تشخیص داده و به راحتی پاسخ آن‌ها را پیدا کنید.

که مثال:

کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد پایش گود صحیح می‌باشد؟

- (۱) طراح گودبرداری، مسئولیت انتخاب ابزار پایش را بر عهده دارد.
- (۲) ناظر پروژه مسئول قرائت و پردازش اطلاعات پایش گودبرداری می‌باشد.
- (۳) در گودبرداری با عمق ۸ متر با شیب پایدار، انجام پایش گودبرداری ضروری است.
- (۴) در گودبرداری با عمق ۲۲ متر با شیب پایدار، فقط در صورتی که طراح انجام پایش را ضروری بداند، لازم است عملیات پایش انجام

شود.

**کلیدواژه:** «پایش گود» یا «پایش گودبرداری» یا «پایش» که در کتاب «پاسخ‌یاب» توضیحات مربوط به آن آمده است.

**۳- کلید واژه-متوسط:** در این گروه که حدوداً به صورت میانگین بیست درصد سوالات آزمون را شامل می‌شود، سوالات دقیقاً همان واژه‌هایی را ندارند که در منابع ذکر شده است. اما تفاوت مانند مورد پیشین اندک نیست. مثلاً در منبع آمده سطح مقطع اما در صورت سوال، واژه مساحت مقطع ذکر شده و بالعکس، یا در منبع واژه قطر نامی آمده ولی در سوال واژه قطر اسمی ذکر شده و بالعکس، یا در منبع آمده حداقل فاصله اما در سوال آمده کمینه فاصله و بالعکس و امثالهم.

پیدا نمودن کلیدواژه این گروه از سوالات در کتاب «پاسخ‌یاب» به دو روش ممکن خواهد بود: ۱- با جدولی که ما نام آن را جدول متجانس گذاشتیم، تا حدود نود درصد قابل حصول است و ۲- با استفاده از روش جزئی نگری.

**مثال:**

مساحت کابین دوش باید چقدر باشد؟

(۱) ۰/۵ متر مربع

(۲) ۰/۶ متر مربع

(۳) ۰/۷ متر مربع

(۴) ۰/۸ متر مربع

**کلیدواژه:** مساحت کابین دوش (سوال)، سطح کابین دوش (منبع). همانطور که می‌بینید تفاوت حروفی در چینش لغت الفبایی بسیار زیاد است. مساحت در ردیف میم قرار دارد، در حالی که سطح در ردیف س.

در این حالت دو امکان برای رسیدن به کلیدواژه وجود دارد. راه اول: استفاده از جدول متجانس که در ادامه خواهید دید. راه دوم: استفاده از کلی‌یابی.

کلی‌یابی یعنی به جای آنکه شما مساحت کابین دوش را جستجو کنید به صورت کلی‌تر کابین دوش یا حتی دوش را جستجو کنید تا به جواب برسید. در این حالت می‌بینید که منبع و صورت سوال اتفاق نظر بر سر کلیدواژه دارند و هر دو کابین دوش را عیناً در بردارند. با کلی‌یابی می‌توانید برخی سوالات سطح متوسط را به ساده یا خیلی ساده مبدل کنید. اما توجه داشته باشید که جزئی نگری شما را به دردسر می‌اندازد. چون طراح نمی‌تواند کلمه کلیدی اصلی یعنی کابین دوش را به صورت دیگر بیاورد، اما قیدها، صفتها، پسوندها و پیشوندها را می‌تواند تغییر دهد، اضافه کند یا افزایش دهد. به عنوان مثال حتی می‌تواند در سوال بیاورد حداقل سطح (یا کمینه سطح یا مساحت) چقدر است و یا حداکثر یا بیشینه سطح یا مساحت چقدر است. در مورد این سوال ذکر این نکته ضروریست که هم جزئی نگری و هم کلی نگری شما را به جواب صحیح رهنمون می‌شود.

توجه شود که در گروه سوالات آسان و متوسط امکان دارد که کلید واژه سوال از صورت سوال قابل تشخیص نباشد و در صورت بررسی گزینه‌ها مشخص می‌شود که یک عبارت کلیدی در گزینه تکرار می‌شود. بنابراین برای یافتن کلید واژه تنها به صورت سوال توجه نکنید و قبل از جستجو گزینه‌های سوال را نیز مطالعه فرمایید.

**۴- کلید واژه-سخت و ترکیبی:** سوالات در این گروه، که حدوداً به صورت میانگین ده الی پانزده درصد سوالات آزمون را شامل می‌شود، هر گزینه کلید واژه مختص به خود را دارد که معمولاً به صورت گزینه صحیح یا غلط را بیابید، می‌باشد. بسته به گزینه‌ها می‌تواند میزان سختی این سوالات در یافتن کلید واژه تغییر کند. نمونه‌ای از این سوالات در زیر آمده است:

**مثال:**

کدام گزینه صحیح است؟

(الف) در استخرهایی که دمای آب کنترل می‌شود، دمای آب باید در ۳۷ درجه سلسیوس نگهداری شود.

(ب) در ساختمان‌های عمومی با زیربنای ۱۰۰۰ مترمربع، در آبگرمکن‌های مخزن‌دار بدون پمپ استفاده از محبوس‌کننده حرارت الزامی است.

(ج) مخازن آب گرم مصرفی باید دارای عایق با مقاومت حرارتی بیشتر از  $\frac{m^2.K}{W} 0.88$  باشند.

(د) حداکثر میزان تهویه مکانیکی نباید از ۲۰ درصد حداقل تهویه تعیین شده از نظر سلامت و بهداشت بالاتر باشد. در صورتی که از سیستم‌های باز یافت انرژی از هوای خروجی استفاده گردد این محدودیت برداشته می‌شود.

**کلیدواژه:** «حداکثر میزان تهویه مکانیکی»، «میزان تهویه مکانیکی (حداکثر میزان)»، «تهویه تعیین شده از نظر سلامت و بهداشت تهویه مکانیکی (حداکثر میزان)»، «حداقل تهویه تعیین شده از نظر سلامت و بهداشت»، «مخازن آب گرم مصرفی»، «آبگرمکن‌های مخزن‌دار» و «استخر»

برای پیدا کردن جواب این سوال باید برای هر گزینه کلید واژه مربوط به آن را جستجو کنیم. به عنوان مثال برای گزینه یک عبارت «استخر»، برای گزینه دو عبارت «آبگرمکن‌های مخزن‌دار»، برای گزینه سه عبارت «مخازن آب گرم مصرفی» و در نهایت برای گزینه چهار



عبارت «حداکثر میزان تهویه مکانیکی»، «میزان تهویه مکانیکی (حداکثر میزان)»، «تهویه تعیین شده از نظر سلامت و بهداشت تهویه مکانیکی (حداکثر میزان)»، «حداقل تهویه تعیین شده از نظر سلامت و بهداشت» به عنوان کلید واژه مناسب انتخاب گردد. همانطور که ملاحظه می‌شود پیدا کردن جواب صحیح این سوال بسیار زمان بر است و به مهندسی گرامی پیشنهاد می‌گردد تا حداقل امکان از پاسخگویی به این نوع سوالات صرف نظر کنند و در صورت اضافه آوردن وقت در انتهای جلسه‌ی آزمون به این سوالات رجوع کنند.

**کج مثال:**

ساختمانی مسکونی یک طبقه به مساحت زیربنای مفید  $6000 \text{ m}^2$  در شهر سقز با جمعیت ۲۰۰۰۰ نفر مفروض است. مساحت جدار نورگذر جنوبی ساختمان  $700 \text{ m}^2$  است. اطراف این ساختمان به نحوی با فضای باز در ارتباط است که هیچ مانع تابش خورشیدی ندارد. پنجره‌های این ساختمان، دو جداره کم‌گسیل با قابل آلومینیومی حرارت شکن بوده و مورد تأیید می‌باشد. تمام دیوارهای خارجی این ساختمان دارای عایق حرارتی داخلی و بام آن دارای عایق حرارتی خارجی است. حداقل مقاومت حرارتی دیوارها و بام

بر حسب  $\frac{m^2k}{W}$  به ترتیب چقدر باید باشد؟ (از روش تجویزی استفاده شود).

(الف)  $2/3$  و  $2/1$  (ب)  $1/5$  و  $2/1$  (ج)  $1/43$  و  $2$  (د)  $2/3$  و  $3$

برای حل این سوال ابتدا باید به کلیدواژه «شهرهای ایران (گونه‌بندی نیاز سالانه انرژی شهرهای ایران)» رجوع کنید چون ما به جای آوردن نام تک تک شهرها از واژه کلیدی شهرهای ایران استفاده کرده ایم. البته اگر به توصیه و ترفندها به نحو احسن عمل کرده باشید می‌دانید این جدول در پیوست م ۱۹ در انتهای کتاب آمده است. در مرحله دوم به کلمه کلیدی «گروه ساختمان از نظر میزان صرفه‌جویی در مصرف انرژی» رجوع می‌کنید که بازهم اگر به توصیه و ترفندها به نحو احسن عمل کرده باشید می‌دانید این جدول نیز در پیوست م ۱۹ در انتهای کتاب آمده است. سپس با توجه به صورت سوال به واژه‌های حداقل مقاومت حرارتی دیوارها و بام رجوع می‌کنید که البته با حل دو مرحله قبل می‌دانید ساختمان گروه ۲ است پس باید به دنبال واژه «حداقل مقاومت حرارتی بام یا سقف ساختمان‌های گروه ۲» و «حداقل مقاومت حرارتی دیوارهای ساختمان‌های گروه ۲» و یا «مقاومت حرارتی بام یا سقف ساختمان‌های گروه ۲» و «مقاومت حرارتی دیوارهای ساختمان‌های گروه ۲» و یا «بام یا سقف ساختمان‌های گروه ۱ (راه حل‌های فنی تجویزی)» و «دیوارهای ساختمان‌های گروه ۲ (راه حل‌های فنی تجویزی)» که در هر حالت شما را به پیوست ارجاع میدهد که مجدداً اگر به توصیه و ترفندها به نحو احسن عمل کرده باشید می‌دانید این جدول نیز در پیوست انتهایی کتاب آمده است. در آخر توجه کنید که در صورت سوال آمده: «اطراف این ساختمان به نحوی با فضای باز در ارتباط است که هیچ مانع تابش خورشیدی ندارد» پس باید به کلیدواژه «خورشید (اثر بهره‌گیری مناسب از نور خورشید)» نیز رجوع کنید تا به جواب برسید. این سوالات را با تکرار و تمرین میتوان به راحتی پاسخ داد. بدون تکرار و تلاش به اینگونه سوالات به هیچ وجه نمی‌توان با استفاده از هر منبع کمکی و تمام منابع حتی اگر زمان نامحدود باشد، پاسخ صحیح داد.

**۵- مفهومی:** دسته‌ی دیگری از سوالات هستند که مشخص نیست دقیقاً از کدام بخش از منابع می‌باشند و به صورتی است که مضمونی را هدف دارد اما در مورد آن مضمون کلامی نیابوده است. در این گونه سوالات تنها راه جواب آشنایی با مفهوم سوال است. توصیه می‌شود در حل اینگونه سوالات شتاب زده عمل نکنید و ذکر این نکته لازم است که در هر آزمون حداکثر یک یا دو سوال امکان دارد به این نحو باشد، بنابراین پاسخگویی بی‌محابا به سوالات با فرض اینکه سوال مفهومی است تنها باعث افزایش نمرات منفی شما خواهد شد.

**کج مثال:**

**فاصله ساختمانی با ارتفاع ۵۰ متر از ساختمان مجاور چند متر باید باشد؟**

در این سوال به صورت غیر مستقیم از درز انقطاع سوال شده است. تنها راه پاسخگویی، آشنایی به این سوال و پیدا نمودن کلید، اشراف داوطلب به مطالب داخل منابع آزمون است

**۶- محاسباتی و جزئیات نقشه کشی:** این دسته از سوالات، سوالات محاسباتی یا دیتیلینگ هستند که استفاده از کلید واژه در حل این سوال کمکی نخواهد کرد. در برخی آزمون‌ها به خصوص در صلاحیت نظارت شاهد چنین سوالاتی هستیم. به عنوان مثال در آزمون نظارت عمران بیشتر این سوالات مربوط به سوالات تحلیل سازه و یا سوالات طراحی فولاد می‌باشند یا در آزمون معماری نظارت نیز تعدادی از سوالات مربوط نقشه جزئیات اجرایی ساختمان می‌باشند.

**۷- منبع نامشخص:** این گروه از سوالات در سال‌های اخیر به دلیل سخت‌تر کردن سوالات آزمون اضافه شده است و حداکثر یک یا دو سوال از آزمون را شامل می‌شود. سوالات این گروه به گونه‌ای طرح شده است که پاسخ سوال در منابع معرفی شده دفتر مقررات وجود ندارد. سوالات در اصل از دانش داوطلبان هر رشته، در حد کارشناسی طرح می‌شود.

**نکات تکمیلی برای حل سوالات:**

- در حل سوالات آزمون به کمک کتاب کلید واژه پیشنهاد می‌شود که از سوالات دسته ی پنجم دوری شود و در ابتدا بهتر است سوالاتی دسته ی یک تا چهار پاسخ داده شوند و باقی سوالات با علامتی مشخص گردند تا پس از اتمام دور اول به این سوالات پرداخته شود.

- سوالات در آزمون غالباً به ترتیب مباحث می‌باشند، بنابراین در صورتی که به عنوان مثال تشخیص دادید سوال از مبحث ۵ است، تنها بدنبال کلماتی باشید که در این مبحث استفاده شده است. مثلاً اگر تشخیص دادید کلید واژه یک سوال "بتن خود متراکم" است و پس از رجوع به کلید واژه طلایی نوآور متوجه می‌شوید که ۳۰ کلید واژه با بتن خود متراکم آغاز شده است، با کمی دقت مشاهده خواهید کرد که کلید واژه‌های بتن خود متراکم که مربوط به مبحث پنج می‌باشند، تنها سه مورد است. بنابراین با توجه به این نکته زمان کمتری برای جستجوی کلید واژه صرف خواهید کرد.

- در تشخیص کلید واژه بسیار دقت کنید زیرا تشخیص نادرست سبب می‌شود به جواب نرسید و زمان زیادی از شما نیز بی نتیجه تلف گردد. لذا حتماً قبل از آزمون به حد کافی سوالات آزمون‌های سال‌های قبل را به کمک کلید واژه حل کنید تا در این زمینه تجربه و تخصص لازم را بدست آورید.

در انتها امید است که انشاءالله با عمل به توصیه‌ها و موارد گفته شده فوق شاهد موفقیت و قبولی شما عزیزان در آزمون پیش‌رو باشیم و نیز امیدواریم که مجموعه کتابهای ویژه آزمون‌های نظام مهندسی نشر نوآور نیز سهم کوچکی در این موفقیت داشته باشد.

و من...التوفیق

محمدحسین علیزاده برزی

## کلمات متجانس (هم جنس)

حفاظت = محافظت  
 خاموت = تنگ = میلگرد عرضی = آرماتور  
 عرضی  
 خروج از مرکزیت = برون مرکزی  
 خودداری = جلوگیری = عــــــــــــــــدم  
 انجام = ممانعت  
 خودکار = اتوماتیک  
 خط = خطوط  
 داخل = درون  
 درجه بندی = انواع = طبقه بندی = دسته بندی  
 ی = گونه بندی = تقسیم بندی = کلاس بندی  
 ی = گروه بندی  
 درز انقطاع = درز زلزله  
 دسته بندی = گونه بندی = انواع = تقسیم بندی  
 = کلاس بندی = درجه بندی = گروه بندی  
 دستورالعمل = آیین نامه = شیوه نامه  
 دفتر = دفاتر  
 دستگاه گازسوز = وسیله گازسوز = وسایل  
 گازسوز  
 دفن شده = مدفون = دفنی  
 دما = حرارت  
 دیتیل = جزئیات  
 ذرات = پودر = گرد  
 راندمان = بازده  
 راه شیب دار = رمپ  
 رسوب = ترسیب  
 رطوبت = مرطوب  
 رنگ کاری = رنگ آمیزی  
 زوج = جفت  
 ژنراتور = مولد برق  
 سازه دسترسی به بنا = داربست  
 سایه بان = سایبان  
 سپر = محافظ  
 ستون جعبه ای = ستون قوطی شکل  
 شکل = فرم  
 ستون = عضو فشاری  
 سخت کننده = ورق پیوستگی  
 سرسرا = لابی  
 سطح موثر دهانه = سطح مقطع  
 سطح = مساحت  
 سطوح = سطوح  
 سطوح ساخته نشده زمین = فضای  
 باز = فضای آزاد

بست مورب = بست چپ و راست  
 بنا = ساختمان  
 پاخور = کف پله  
 پایانه مسافربری = ترمینال مسافربری  
 پلان = نقشه  
 پله = پلکان  
 پنوماتیکی = ضربه ای  
 پوسته خارجی ساختمان = پوشش  
 خارجی = نما  
 پهنا = عرض = ضخامت  
 پی = شالوده = فونداسیون  
 پیش انحنای = پیش خیز  
 تار خنثی = محور خنثی  
 تاسیسات انشعاب برق = کنتور  
 تاسیسات برقی = تاسیسات الکتریکی  
 تاسیسات = تجهیزات  
 تخلیه = خروج  
 تراز = سطح  
 تصرف = گروه  
 تعلیق = معلق کردن  
 تعویض هوا = تهویه  
 تنش اسمی جوش = مقاومت اسمی  
 جوش  
 تنش مجاز = مقاومت مجاز  
 توالی شرقی = توالی ایرانی  
 توالی غربی = توالی فرنگی  
 توالی = دستشویی = سرویس بهداشتی  
 تیر یکسره = تیر پیوسته  
 تیر = عضو خمشی  
 جاری شونده = تسلیمی = هیسترتیک  
 جان پناه = دست انداز  
 جرم مخصوص = جرم واحد حجم = وزن  
 مخصوص  
 جلوگیری = خودداری = عــــــــــــــــدم  
 انجام = ممانعت  
 جوش گوشه با نفوذ کامل = جوش  
 نفوذی  
 چهارتراش = چار تراش  
 چهار چوب = چار چوب  
 حداقل = کمینه = مینیمم = دست کم  
 حداکثر = بیشینه = ماکزیمم  
 حریق = آتش  
 حفاظ فلزی = شیلد

آچار متر = آچار مدرج = تورک متر  
 آذرخش = رعد و برق = صاعقه  
 آرماتور = میلگرد  
 آزمون = آزمایش = تست  
 آستر = پوشش  
 آنتی = ضد  
 آیین نامه = شیوه نامه = دستورالعمل  
 ابعاد = اندازه = طول، عرض، ضخامت،  
 قطر و ...  
 آثار = اثر  
 اثر ثانویه = اثر P-Δ  
 اجزا = اعضا  
 ارتعاش = لرزه  
 اسپرینکلر = شبکه بارنده  
 استاد = وادار  
 استفاده کننده = مصرف کننده = متصرف = به  
 ره بردار (بهره ور)  
 اسفنج شیشه = شیشه متخلخل  
 اشخاص = شخص  
 اشخاص حقوقی = شخص حقوقی  
 اشخاص حقیقی = شخص حقیقی  
 اشــــــــــــــــخاص معلــــــــــــــــول = افراد  
 معلول = معلولین = معلول  
 اشکال = شکل  
 اصابت = برخورد  
 الکتروود روکش دار = الکتروود پوشش دار  
 الکتروود زمین = هادی زمین  
 المان مرزی = اجزای مرزی = عضو مرزی  
 اعضا = عضو  
 انبار کیسه سیمان = انبار سیمان کیسه  
 ای  
 انواع = طبقه بندی = دسته بندی = گونه بندی  
 =  
 تقسیم بندی = کلاس بندی = درجه بندی = گر  
 وه بندی  
 بادبند = مهاربند  
 بازده = راندمان  
 باتری = باتری  
 بام = پشت بام  
 برابر = مقابل  
 برش دو طرفه = پانچ  
 برگشت جوش گوشه = قلاب جوش  
 بست موازی = تسمه افقی



معلول = معلولین	کابین = اتاقک	سطوح = سطح‌ها
مقابل = برابر	کار گروه = کمیته	سمباده = سنباده
مقادیر = مقدارها	کاهش = تقلیل	سیستم = سامانه
مقاطع = مقطع‌ها	کشو = چفت	سیمان کیسه ای = کیسه سیمان = پاکت سیمان
مقاومت جوش = ارزش جوش	کف سازی = کفسازی	شاقولی = ریسمانی
مقاومت = امپدانس	کف شوی = کفشوی	شخص = اشخاص
ممانعت = جلوگیری = خودداری = عدم انجام	کلاف عمود بر تیر = کلاف میانی	شخص حقوقی = اشخاص حقوقی
منابع = منبع	کلکتور = مانیفولد	شخص حقیقی = اشخاص حقیقی
مناطق = نقاط	کلید جداکننده = ایزولاتور	شرکا = شریک
مناطق مرطوب = نقاط مرطوب	کیسه سیمان، گچ و... = پاکت سیمان، گچ و...	شلنگ = شیلنگ
منطقه بندی = زون بندی	کیسه سیمان = سیمان کیسه ای	شناژ = کلاف
مواد = ماده	گروه بندی = گونه بندی = طبقه بندی = دسته بندی	شکل = اشکال
مونتاز = سرهم کردن	بندی = تقسیم بندی = انواع	شیر فشار شکن = شیر تنظیم فشار = شیر کاهش فشار
مهندسان = مهندسی = مهندسی	گنجایش = ظرفیت = حجم	شیوه نامه = دستور العمل = آیین نامه
ناحیه = قسمت	لامپ = چراغ	صلب = گیر دار = خمشی
ناشاقولی = نارسیسمانی	لوازم = وسایل = وسیله‌ها	ضخامت کلاف = ارتفاع کلاف
ناظران = ناظر	لوچه = سرریز = سررفتگی	ضرایب = ضریب‌ها
نامی = اسمی	لوله افقی = شاخه افقی	ضریب گذر = ضریب انتقال
نرخ = سرعت	لوله خروجی فاضلاب = لوله تخلیه فاضلاب	طبقه = طبقات
نقشه = پلان	ماده = مواد	طبقه بندی = دسته بندی = گونه بندی = انواع = تقسیم بندی = کلاس بندی = درجه بندی = گروه بندی
نقاط = مناطق = نقطه‌ها	ماسه پاشی = سندپلاست	طراحان = طرح
نمونه آزمایشی = آزمون	مجریان = مجری	طرح اختلاط = نسبت مخلوط
نمونه گیری = نمونه برداری	محبوس شدن = حبس	طریقه = طرز
نیرو = مقاومت	محل = مکان = فضا	ظرفیت فشاری = مقاومت فشاری
واسنجی = کالیبراسیون	مخزن = تانک = مخازن	ظروف = ظرف
ورق پوششی اتصال = ورق روسری و زیر سری	مد = مود	عامل = عوامل
ورق تکی جان = ورق جان	مدارس = مدرسه	عبور = گذر = انتقال
ورودی = مدخل	مدارک = مدرک	علائم = علامت
وزن مخصوص = وزن واحد حجم (به اشتباه گاهی منظور از وزن مفهوم فیزیکی جرم است)	مدفون = دفنی	عضو = اعضا
وسيله = وسایل	مدول الاستیسیته = ضریب ارتجاعی	عوامل = عامل
وسيله گازسوز = دستگاه گازسوز = وسایل گازسوز	مراجع = مرجع	فاصله = فواصل
وضعیت جوشکاری = موقعیت جوشکاری	مراحل = مرحله	فرم = شکل
وظایف = مسئولیت‌ها = وظیفه‌ها	مراکز = مرکز	فیتینگ = اتصال
یک فاز = تک فاز	مرکز = مرکز	فیوز = وسیله حفاظتی
هیات = هیئت	مرطوب = رطوبت	قسمت = ناحیه = منقطه = زون
	مرکب = مختلط	قطر = سایز
	مساجد = مسجد	قطر نامی = قطر اسمی
	مسئول = مسوول	قطعات = قطعه
	مسیر = راه	
	معلق کردن = تعلیق	
	معلول = افراد معلول = اشخاص	





مشابه E6010 می‌باشد، با این تفاوت که الکتروود E6011 با جریان متناوب هم استفاده می‌شود، هر چند ممکن است با جریان یکسو و قطبیت معکوس نیز به کار رود اما در این صورت بسیاری از ویژگی‌های مفید خود را از دست می‌دهد.

**E6012:** این نوع الکتروود از نوع ترکیبی (نفوذی و پرزاده) می‌باشد و برای همه وضعیتها مناسب می‌باشد. جریان و قطبیت مناسب برای این الکتروود، جریان یکسو و متناسب و قطبیت منفی می‌باشد. این نوع الکتروود در درزهایی که به طور مناسب جفت نشده اند به کار رفته و به این خاطر قابلیت پل زنی این نوع الکتروود در درزهای عریض می‌باشد. این نوع الکتروود مناسب برای جوشکاری صفحات تک با جوش گوشه افقی دارد. همچنین به دلیل مقرون به صرفه بودن، سهولت کاربرد و سرعت بالای جوشکاری در کارهای فلزی کارخانه‌ای بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد. شکل پذیری فلز جوش ترسیب شده حاصل از این نوع الکتروود نسبت به دو نوع معرفی شده در قبل کمتر بوده و مقاومت تسلیم آن بیشتر می‌باشد. برای این الکتروود استفاده از قطبیت مستقیم به دلیل تشکیل قوس مستقیم پایدار ارجح است. استفاده از الکتروودهای با قطر بزرگتر، جریان متناوب به دلیل عاری بودن از پدیده انحراف قوس ارجح است. این نوع الکتروود نفوذ کافی تا انتهای ریشه جوش گوشه و سایر درزها را ایجاد می‌کند اما عمق نفوذ آن به میزان الکتروود E6010 نیست. الکتروودهای با قطر کوچک (۲ میلی متر و کمتر) دارای خصوصیات مناسب جوشکاری ورقهای نازک می‌باشند زیرا موجب سوختگی ورق نمی‌گردند. گل حاصل از جوش این الکتروود بسیار زیاد است و قسمت بیشتری از فلز مذاب را نسبت به الکتروود E6010 می‌پوشاند. اما سرباره تولید شده به روانی سرباره حاصل از الکتروودهای E6020 و E6030 نیست. گل حاصل از الکتروود E6012 بسیار سریع و در دمایی پایین‌تر از نقطه انجماد فلز می‌بندد. گل جوشکاری سخت بوده و اغلب به نوار جوش می‌چسبد. فلز مذاب حاصل از این نوع الکتروود دارای روانی بیشتری نسبت به الکتروود E6010 است، اما نه در حدی که قابلیت استفاده از آن را در همه وضعیتها از بین ببرد. ترکیب فلز مذاب و گل مذاب شکل جوش ترسیب شده را کنترل می‌کند. لذا E6012 خصوصاً برای جوشکاری گوشه در حالت افقی مناسب می‌باشد. به نحوی که یک جوش تخت با تحدب کم و بدون بریدگی کناره جوش ایجاد می‌نماید. این نوع الکتروودها با وجود آنکه در بعضی موارد میزان و ضخامت گلوگاه مورد نظر را تأمین نمی‌نمایند، برای جوشکاری قائم رو به پایین مناسب است.

**E6013:** این نوع الکتروود از نوع ترکیبی (نفوذی و پرزاده) و در رده الکتروودهای روتیلی می‌باشد و برای همه وضعیتها مناسب است. جریان و قطبیت مناسب برای این نوع الکتروود، جریان یکسو و متناوب و با قطبیت مستقیم است. تقریباً این نوع الکتروود، مشابه الکتروود E6012 است، اما در چند مورد با هم تفاوت دارند. تمیز کردن گل (گل زنی) این نوع الکتروودها راحت‌تر و تثبیت قوس با سهولت بیشتری صورت می‌گیرد. این مورد خصوصاً در مورد الکتروودهای با قطر کم (۱/۵ تا ۲/۵ میلیمتر) صحت دارد، لذا امکان جوشکاری با ولتاژ کمتر فراهم می‌گردد. معمولاً این نوع الکتروودها برای جوشکاری صفحات نازک و جوشکاری‌های قائم رو به پایین طراحی شده‌اند. اندازه‌های بزرگتر این نوع الکتروود برای کلیه کاربردهایی که در توصیف E6012 ذکر شد، مورد استفاده می‌باشد. رده های E6012 و E6013 از نظر عملکرد و ظاهر فلز جوش در یک طبقه قرار می‌گیرند. در جوشکاری با این نوع الکتروود، عمل قوس آرامتر و سطح جوش صاف با موج‌های (فلس) ریز و ملایم می‌باشد. این نوع الکتروودها برای جوشکاری گوشه و جوش لب با ظاهر تخت تا کمی محدب مناسب می‌باشند.

**E7015:** این نوع الکتروود از نوع الکتروود کم هیدروژن می‌باشد و برای همه وضعیتها مناسب است. جریان و قطبیت مناسب برای این نوع الکتروود، جریان یکسو و قطبیت مثبت می‌باشد. مقدار کلسیم موجود در ترکیب روکش این نوع الکتروود زیاد و مقدار هیدروژن، کربن، منگنز، گوگرد و فسفر آن پایین است. این نوع روکش دارای مقداری سیلیکون نیز می‌باشد. به این الکتروود، الکتروود کم هیدروژن سدیدم دار نیز می‌گویند. زیرا قشری از سیلیکات سدیدم بر روی روکش این الکتروود به کار می‌رود. میزان نفوذ این الکتروود متوسط و گل آن ضخیم و ترد بوده و به آسانی پاک می‌شود. نوار جوش تخت بوده و در برخی موارد ممکن است محدب باشد. جوشکاری با قوس کوتاه جهت افزایش کیفیت فلز جوش در الکتروودهای کم هیدروژن ضروری می‌باشد. با استفاده از الکتروودهای تا قطر ۴ میلیمتر جوشکاری در تمام وضعیتها ممکن است. الکتروودهای بزرگتر می‌توانند در وضعیتهای افقی و تخت به مصرف برسند. این الکتروود برای جوشکاری فولاد آلیاژی، فولاد پر کربن، فولاد گوگرد دار، آهن چکش خوار، فولادهای لعاب دار، فولاد فنری و جوشکاری صفحات روکش شده با فولاد نرمه توصیه شده است. در اغلب موارد استفاده از این الکتروود نیاز به عملیات پیش گرمایش و پس گرمایش را رفع می‌نماید.

**E7016:** این نوع الکتروود از نوع الکتروود کم هیدروژن می‌باشد و برای تمام وضعیتها مناسب است. جریان و قطبیت مناسب برای جوشکاری با این نوع الکتروود، جریان متناوب یا یکسو با قطبیت مثبت می‌باشد. این نوع الکتروود حاوی کلیه خصوصیات

$h_c$ : رج ارزیابی خطر گود.

$Q_{allow}$ : رج بار مجاز  $Q_{allow}$ .

$C_p S$ : رج بتن پرمقاومت (مطابق مبحث پنجم).

$SO_p$ : رج بتن پرمقاومت (مطابق مبحث پنجم).

$K_s$ : رج پی انعطاف پذیر.

$$k_c: \text{مقدار } k_c \text{ از رابطه‌ی ذیل تعیین می‌شود. } 0,35 \leq k_c = \frac{4}{\sqrt{\frac{h}{t_w}}} \leq 0,76$$

**C20** (ضوابط طرح مخلوط برای شرایط محیطی خوردگی ناشی از کربناته شدن): رج جدول ۴۲ پیوست ۹م.

**C20** (ضوابط طرح مخلوط برای شرایط محیطی خوردگی ناشی از یون های سولفات): رج جدول ۴۴ پیوست ۹م.

**C20** (مقادیر مقاومت و اسلامپ برای انواع کف‌ها بدون روان کننده): رج جدول ۴۸ پیوست ۹م.

**C25** (الزامات بتن در مناطق رویارو با چرخه‌های یخ زدن و آب شدن): رج جدول ۴۵ پیوست ۹م.

**C25** (ضوابط طرح مخلوط برای شرایط محیطی خوردگی ناشی از کربناته شدن): رج جدول ۴۲ پیوست ۹م.

**C25** (ضوابط طرح مخلوط برای شرایط محیطی خوردگی ناشی از یون های سولفات): رج جدول ۴۴ پیوست ۹م.

**C25** (مقادیر مقاومت و اسلامپ برای انواع کف‌ها بدون روان کننده): رج جدول ۴۸ پیوست ۹م.

**C30** (الزامات بتن در مناطق رویارو با چرخه‌های یخ زدن و آب شدن): رج جدول ۴۵ پیوست ۹م.

**C30** (ضوابط طرح مخلوط برای شرایط محیطی خوردگی ناشی از کربناته شدن): رج جدول ۴۲ پیوست ۹م.

**C30** (ضوابط طرح مخلوط برای شرایط محیطی خوردگی ناشی از یون های سولفات): رج جدول ۴۴ پیوست ۹م.

**C30** (مقادیر مقاومت و اسلامپ برای انواع کف‌ها بدون روان کننده): رج جدول ۴۸ پیوست ۹م.

**C35** (ضوابط طرح مخلوط برای شرایط محیطی خوردگی ناشی از کربناته شدن): رج جدول ۴۲ پیوست ۹م.

**C35** (ضوابط طرح مخلوط برای شرایط محیطی خوردگی ناشی از یون های سولفات): رج جدول ۴۴ پیوست ۹م.

**C35** (مقادیر مقاومت و اسلامپ برای انواع کف‌ها بدون روان کننده): رج جدول ۴۸ پیوست ۹م.

**D.F.U.** برای لوازم بهداشتی بر حسب قطر سیفون: رج جدول ۲۸ پیوست ۱۶م.

**D.F.U.** برای لوازم بهداشتی مختلف: رج جدول ۲۷ پیوست ۱۶م.

**E6010** و **E6013**: رج جوشکاری لوله در لوله کشی گاز طبیعی با فشار یک چهارم.

**E6010:** این نوع الکتروود از نوع الکتروودهای نفوذی می‌باشد. این الکتروود در همه وضعیتها قابل استفاده بوده و جریان آن یکسو و قطبیت آن مثبت است. این الکتروود یکی از بهترین انواع الکتروود روکشدار برای جوشکاری قائم و سقفی می‌باشد. لذا دارای بیشترین کاربرد در جوشکاری سازه‌های فلزی با وضعیت غیر تخت و جوشکاری قائم و سقفی با پاس‌های متعدد می‌باشند. با وجود اینکه اکثر کاربرد این نوع الکتروود در جوشکاری فولاد نرمه است، اما می‌توانند در جوشکاری ورق‌های گالوانیزه یا بعضی از فولادهای کم آلیاژ به کار روند. این نوع الکتروود به دلیل وجود سلولز در ترکیب روکش خود، در رده الکتروودهای سلولزی قرار می‌گیرد. در جوشکاری فولاد گالوانیزه، قوس قوی موجب خراشیدن رویه گالوانیزه شده و گل سبک آن، کاهش جاب زایی و کاهش تخلخل جوش را به دنبال خواهد داشت. به دلیل خشک بودن حوضچه، اجرای جوش با این الکتروود نیاز به مهارت بیشتری دارد. ویژگی‌های این الکتروود عبارتند از قوس قوی و نفوذی، انجماد مناسب و یکدست فلز جوش، گل کم ضخامت با چگالی و درجه ذوب پایین، ایجاد پوشش گازی جهت حفاظت فلز مذاب حوضچه جوشکاری در حین عملیات جوشکاری.

**E6011:** این نوع الکتروود از نوع نفوذی می‌باشد و برای همه وضعیتها مناسب است. جریان و قطبیت مناسب برای الکتروود جریان متناوب و یکسو و قطبیت مثبت می‌باشد. خصوصیات و ویژگی‌های عملی خواص مکانیکی و موارد کاربرد الکتروود E6011

الکترودهای E7015 است. مزیت این نوع الکترودها نسبت به الکترودها نام برده امکان کاربرد آن با جریان یکسو یا متناوب است. سیم داخلی و ترکیب روکش این نوع الکترودها مانند الکترودها E7015 می‌باشد، با این تفاوت که این نوع الکترودها حاوی مقداری سیلیکات پتاسیم و یا نمک‌های دیگر پتاسیم است، اضافه نمودن نمک‌های پتاسیم، این الکترودها را برای جریان متناوب قابل استفاده می‌نماید.

**E7018:** این نوع الکترودها از نوع الکترودهای کم هیدروژن می‌باشد و برای تمام وضعیت‌ها قابل استفاده است. جریان و قطبیت مناسب برای جوشکاری با این الکترودها، جریان متناوب و یکسو با قطبیت مثبت می‌باشد. روکش این الکترودها دارای درصد بالایی پودر آهن (بین ۲۵ تا ۴۰ درصد) در ترکیب با مقدار کمی هیدروژن است. روکش این نوع الکترودها دقیقاً مانند ترکیب الکترودهای E7015 و E7016 می‌باشد، اما از آن‌ها ضخیم‌تر است. گل حاصل از جوشکاری با این الکترودها ضخیم و ترد بوده و به آسانی قابل پاک کردن می‌باشد. نوار جوش این الکترودها تخت بوده و ظاهر آن در قیاس با جوش الکترودها E7015 بهتر می‌باشد. نوار جوش این نوع الکترودها ممکن است در جوش‌های گوشه و یا شیارهای کمی تحذب داشته باشد. جوش حاصل از این الکترودها پاسخگوی آزمایش پرتونگاری خواهد بود. این الکترودها در جوشکاری لوله‌ها، مخازن و کارهای ساختمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. با استفاده از الکترودهای تا قطر ۴ میلی‌متر، امکان جوشکاری در تمام وضعیت‌ها وجود دارد. قطرهای بزرگتر این نوع الکترودها برای جوش گوشه و شیارها در موقعیت افقی و تخت به کار می‌روند. در تمام مدت جوشکاری با این نوع الکترودها می‌بایست قوس کوتاه اعمال شود. در جوشکاری قائم رو به بالا می‌بایست بسیار دقت کرد تا پوشش الکترودها در تماس دائم با حوضچه مذاب جوشکاری باشد. قوس بلند موجب ایجاد تخلخل در نوار جوش می‌شود. نرخ رسوب جوش در این نوع الکترودها در برخی موارد بالاتر از الکترودهای E7015 است. اصلاح و بهبود خواص فلز ترسیب با اضافه نمودن آلیاژهای معینی به ترکیب روکش الکترودها و یا تعویض و تغییر در جنس سیم مغزه الکترودها امکان پذیر می‌باشد. اضافه نمودن عناصر آلیاژی به روکش الکترودها راه اقتصادی‌تری بوده و کنترل آن راحت‌تر است. این الکترودها در طبقه E8018 تا E12018 قرار می‌گیرند. (مقاومت کششی آن‌ها بین  $۵۶۰۰$  تا  $۸۴۰۰$   $\text{kg/cm}^2$  می‌باشد).

**E7024:** این نوع الکترودها برای جوشکاری در وضعیت افقی و تخت مناسب است و جریان و قطبیت مناسب برای آن، جریان متناوب و یکسو با هر دو نوع قطبیت می‌باشد. این الکترودها دارای روکشی از جنس تیتانیوم با درصد زیاد پودر آهن (حدود ۵۰ درصد جرم روکش الکترودها) می‌باشد این نوع الکترودها در مواردی که برای کاربرد الکترودهای E6012 و E6013 ذکر شده، ممکن است به کار رود. این نوع الکترودها به نام الکترودهای تماسی نیز شناخته می‌شود، زیرا این الکترودها ممکن است در هنگام جوشکاری کاملاً بر روی سطوح درز اتصال قرار گیرد. در خلال جوشکاری واقعی، الکترودها بر روی قطعه کشیده می‌شود که نتیجه آن ایجاد یک پوشش حفاظتی مؤثر بر روی فلز مذاب در برابر آلودگی اتمسفر است. بسیاری از جوشکاران استفاده از قوس کوتاه را ترجیح می‌دهند. علاوه بر ذوب مفتول الکترودها و فلز پایه، حرارت حاصل از قوس، گرد آهن موجود در ترکیب روکش الکترودها را ذوب می‌کند تا ترسیب بیشتری حاصل گردد. لذا افزایش سرعت جوشکاری ممکن می‌شود. بر اساس محاسبات انجام

شده،  $\frac{1}{3}$  فلز جوش رسوب کرده، حاصل از روکش الکترودها است. این نوع الکترودها جوشی با پایداری کم، مقدار نیتروژن پایین، بدون نقص و با ظاهری صاف تولید می‌کند. این الکترودها برای جوشکاری گوشه فولاد نرمه مناسب می‌باشد. جوش تولید شده دارای تحذب کمی در مقطع عرضی می‌باشد. جوش حاصل دارای سطحی بسیار صاف با فلزهای ریز و ملایم می‌باشد. به نحوی که تقریباً معادل سطح جوشهای ماشینی است. این الکترودها با قوسی ملایم، نفوذ کم و یک جوش عاری از عیب و نقص توصیف می‌گردد. این نوع می‌تواند با سرعت عمودی زیادی مورد استفاده قرار گیرد. اغلب برای جوشکاری فولاد کم آلیاژ و فولاد با کربن متوسط تا زیاد به کار می‌رود.

**E7028:** این نوع الکترودها از نوع الکترودهای کم هیدروژن و حاوی پودر آهن است و قابل استفاده در وضعیت افقی و تخت می‌باشد. جریان و قطبیت مناسب برای این الکترودها، جریان متناوب و یکسو با قطبیت مثبت است این الکترودها مانند الکترودهای E7018 با کمی اختلاف است. این نوع الکترودها تنها قابل استفاده در وضعیت تخت و افقی است، در حالی که الکترودهای E7018 در همه‌ی وضعیت‌ها قابل استفاده می‌باشد. روکش E7028 حاوی درصد بیشتری پودر آهن (معادل ۵۰ درصد) نسبت به E7018 می‌باشد که موجب افزایش ضخامت و جرم آن شده است. همچنین نرخ رسوب جوش در این الکترودها نسبت به الکترودهای E7018 بیشتر است. در جوشکاری با این نوع الکترودها نفوذ جوش زیاد نیست و ظاهر جوش، تخت تا کمی مقعر با فلزهای ریز و صاف است. گل حاصل از این نوع الکترودها ضخیم بوده و به

راحتی پاک می‌شود. این الکترودها دارای ویژگی الکترودهای پر جوش می‌باشد. **FELV (حفاظت در برابر تماس غیرمستقیم):** رج حفاظت در برابر تماس غیرمستقیم (مدارهای FELV).

**FELV (حفاظت در برابر تماس مستقیم):** رج حفاظت در برابر تماس مستقیم (مدارهای FELV).

**FELV (سیستم‌های ولتاژهای خیلی پایین):** رج جدول ۶ پیوست ۱۳.

**FRP:** رج توریهای ژئوگرید و ژئونکستایل.

**GP (بهترین مصالح برای خاکریزی):** رج بهترین نوع مصالح برای خاکریزی.

**GW (بهترین مصالح برای خاکریزی):** رج بهترین نوع مصالح برای خاکریزی.

**IGS و IPS (تعریف):** به مجموعه استانداردهای شرکت ملی گاز IGS و به مجموعه استانداردهای وزارت نفت IPS می‌گویند.

**K:** ضریب K در صورتی که عرض پیاده‌رو متحرک  $\frac{1}{20}$  متر باشد،  $\frac{2}{5}$  می‌باشد.

**KL ضریب تبدیل بار یا سختی:** رج تبدیل سازه با جرم، سختی و بارگذاری گسترده به سازه یک درجه آزادی معادل ارتجاعی - خمیری.

**KM ضریب تبدیل جرم:** رج تبدیل سازه با جرم، سختی و بارگذاری گسترده به سازه یک درجه آزادی معادل ارتجاعی - خمیری.

**PELV (الزامات خاص - با اتصال زمین):** رج الزامات خاص مدارهای PELV (با اتصال زمین).

**PELV (حفاظت با استفاده از SELV و PELV):** رج حفاظت با استفاده از SELV و PELV.

**PELV (سیستم‌های ولتاژهای خیلی پایین):** رج جدول ۶ پیوست ۱۳.

**PELV (منابع تغذیه):** رج منابع تغذیه PELV (با اتصال زمین).

**PELV (هادی‌ها):** رج هادی‌های مدارهای SELV و PELV.

**pH آب مصرفی در بتن:** pH آب مصرفی (غیرآشامیدنی) در بتن نمی‌بایست کمتر از ۵ یا بیشتر از  $\frac{8}{5}$  باشد.

**pH آب مصرفی در بتن:** رج آب مصرفی در بتن (مطابق مبحث پنجم).

**PH آب:** رج آب مصرفی بتن.

**RCPT (مقادیر مجاز مشخصه از آزمایش‌های نفوذپذیری بتن آرمه برای اعمال دوام در شرایط محیطی):** رج جدول ۴۰ پیوست ۹.

**S.F.U برای لوازم بهداشتی مختلف:** رج جدول ۲۵ پیوست ۱۶.

**S240 (طبقه‌بندی آرماتورها):** رج طبقه‌بندی آرماتورها.

**S240 (ویژگی‌های کششی آرماتورها):** رج جدول ۴ پیوست ۹.

**S240:** رج جدول ۳ پیوست ۹.

**S340 (طبقه‌بندی آرماتورها):** رج طبقه‌بندی آرماتورها.

**S340 (ویژگی‌های کششی آرماتورها):** رج جدول ۴ پیوست ۹.

**S340:** رج جدول ۳ پیوست ۹.

**S350 (طبقه‌بندی آرماتورها):** رج طبقه‌بندی آرماتورها.

**S350 (ویژگی‌های کششی آرماتورها):** رج جدول ۴ پیوست ۹.

**S350:** رج جدول ۳ پیوست ۹.

**S400 (طبقه‌بندی آرماتورها):** رج طبقه‌بندی آرماتورها.

**S400 (ویژگی‌های کششی آرماتورها):** رج جدول ۴ پیوست ۹.

**S400:** رج جدول ۳ پیوست ۹.

**S420 (طبقه‌بندی آرماتورها):** رج طبقه‌بندی آرماتورها.

**S420 (ویژگی‌های کششی آرماتورها):** رج جدول ۴ پیوست ۹.

**S420:** رج جدول ۳ پیوست ۹.

**S500 (طبقه‌بندی آرماتورها):** رج طبقه‌بندی آرماتورها.

**S500 (ویژگی‌های کششی آرماتورها):** رج جدول ۴ پیوست ۹.

**S500:** رج جدول ۳ پیوست ۹.

**S500C (ویژگی‌های کششی آرماتورها):** رج جدول ۴ پیوست ۹.

**S500C:** رج جدول ۳ پیوست ۹.

**S520 (طبقه‌بندی آرماتورها):** رج طبقه‌بندی آرماتورها.

**S520 (ویژگی‌های کششی آرماتورها):** رج جدول ۴ پیوست ۹.

**S520:** رج جدول ۳ پیوست ۹.

**SELV و PELV:** رج سونای خشک.

**SELV (الزامات خاص):** رج الزامات خاص مدارهای SELV (بدون اتصال زمین).

**SELV (حفاظت با استفاده از SELV و PELV):** رج حفاظت با استفاده از SELV و PELV.

**SELV (حفاظت در برابر تماس مستقیم):** رج حفاظت در برابر تماس مستقیم (مدارهای SELV).





- XS3 (دسته بندی شرایط محیطی از دیدگاه دوام بتن): رج جدول ۳۷ پیوست ۹م
- XS3 (ضوابط طرح مخلوط برای شرایط محیطی خوردگی ناشی از یون های سولفات):  
رج جدول ۴۴ پیوست ۹م
- zone 0 (الزامات ایمنی): رج الزامات ایمنی.
- zone 0 (موقعیت مناطق): رج تعاریف و موقعیت مناطق.
- zone 1 (الزامات ایمنی): رج الزامات ایمنی.
- zone 1 (سونا): رج سونای خشک.
- zone 1 (موقعیت مناطق): رج تعاریف و موقعیت مناطق.
- zone 2 (الزامات ایمنی): رج الزامات ایمنی.
- zone 2 (سونا): رج سونای خشک.
- zone 2 (موقعیت مناطق): رج تعاریف و موقعیت مناطق.
- Zone (درجه حفاظت (IP) برای دستگاه‌ها و تجهیزات الکتریکی در مناطق (زون) استخر): رج جدول ۱۰ پیوست ۱۳م.
- zone 3 (سونا): رج سونای خشک.

### ۱

آب آتش نشانی (انشعاب آب برای تغذیه لوله کشی آب آتش نشانی): رج انشعاب آب برای مصارف.

آب آشامیدنی در ساختمان (حفاظت): رج حفاظت آب آشامیدنی.

آب آشامیدنی و غیر آشامیدنی (در کارگاه ساختمانی): در تمام محل های کار در کارگاه ساختمانی، باید آب آشامیدنی سالم، گوارا و کافی در اختیار کارگران قرار گیرد. ضمناً به کارگرانی که در گرمای زیاد برای مدت مدیدی کار می کنند باید قرص های نمک طعام داده شود. آب آشامیدنی باید از منابع بهداشتی تأیید شده تهیه شود و کلیه نکات بهداشتی از نظر سالم نگه داشتن مخازن و ظروف نگهداری آب رعایت گردد. چنانچه در کارگاه ساختمانی برای مصارف غیر آشامیدنی، آب ذخیره و نگهداری شود، باید بر روی مخازن و شیرهای برداشت تابلوی «غیرقابل شرب» نصب شود.

آب آشامیدنی (حفاظت دانه های خروج آب): رج حفاظت دانه های خروج آب.

آب آشامیدنی: رج آب مورد نیاز.

آب آهک: رج آهک (آب آهک).

آب باران (اجرای لوله کشی آب باران): رج اجرای لوله کشی آب باران.

آب باران (طراحی لوله کشی آب باران): رج طراحی لوله کشی آب باران.

آب باران (قطر نامی لوله های قائم آب باران با مبنای ۲۵/۴ میلی متر (یک اینچ) بارندگی در سال): رج جدول ۲۰ پیوست ۱۶م.

آب باران (کف شوی آب باران): رج کف شوی آب باران.

آب بندی کردن آب انبارها و حوضها: رج ملات ساروج.

آب جاری: رج ارزیابی خطر گود.

آب حاوی یون کلرید (دسته بندی شرایط محیطی از دیدگاه دوام بتن): رج جدول ۳۷ پیوست ۹م.

آب - حداکثر جذب آب نیم ساعته (مقادیر مجاز مشخصه از آزمایش های نفوذپذیری بتن آرمه برای اعمال دوام در شرایط محیطی): رج جدول ۴۰ پیوست ۹م.

آب - حداکثر عمق نفوذ آب تحت فشار (مقادیر مجاز مشخصه از آزمایش های نفوذپذیری بتن آرمه برای اعمال دوام در شرایط محیطی): رج جدول ۴۰ پیوست ۹م.

آب - حداکثر نسبت آب به مواد سیمانی (ضوابط طرح مخلوط و خواص بتن برای شرایط محیطی در معرض یون های کلرید): رج جدول ۳۸ پیوست ۹م.

آب - حداکثر نسبت آب به مواد سیمانی: رج الزامات دوام بتن برای حمله سولفاتی.

آب خاکستری (تعریف): آب غیر آشامیدنی تحصیل شده از فاضلاب خروجی از وان، زبردوشی، لگن یا ماشین رختشویی، که منحصراً برای شستشوی توالت ها و یورینال ها و آبیاری زیرسطحی، ممکن است مورد استفاده دوباره قرار گیرد.

آب خاکستری (موقعیت تأسیسات): رج جدول ۲۱ پیوست ۱۶م.

آب خاکستری: فاضلاب خروجی از دستشویی، وان، زبردوشی، لگن یا ماشین رختشویی ممکن است به جای ریختن به شبکه لوله کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان، برای استفاده دوباره، به عنوان آب خاکستری، بازگردانده شود. آب خاکستری، در داخل ساختمان، فقط ممکن است برای شستشوی توالت (تغذیه فلاش تانک یا فلاش والو) و یورینال مورد استفاده قرار گیرد. آب خاکستری، در صورت تأیید مقامات بهداشتی

مسئول، ممکن است به صورت زیرسطحی برای آبیاری فضاهای سبز مورد استفاده قرار گیرد. نباتات و گیاهانی که به صورت خام مصرف می شوند نباید با آب خاکستری آبیاری شوند. آب خاکستری باید در مخزن بسته جداگانه جمع آوری شود. مخزن باید از جنس بادوام، مقاوم در برابر خوردگی و نفوذ آب، و مورد تأیید باشد. مخزن باید

دریچه دسترسی برای بازدید و تمیز کردن سطوح داخلی داشته باشد. مخزن باید کاملاً آب بند و گاز بند باشد. حداقل گنجایش مخزن باید دو برابر حجم آب مورد نیاز در هر روز برای شستشوی لوازم بهداشتی باشد و به هر صورت از ۱۹۰ لیتر کمتر نباشد.

حداکثر گنجایش مخزن باید برای ذخیره ۷۲ ساعت فاضلاب ورودی محدود شود. مخزن آب خاکستری باید اتصال سرریز داشته باشد. قطر اسمی اتصال سرریز، باید دست کم برابر قطر اسمی لوله ورودی فاضلاب به سیستم تولید آب خاکستری باشد.

لوله سرریز باید دارای سیفون باشد و به صورت غیر مستقیم به شبکه لوله کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان متصل شود. مخزن جمع آوری آب خاکستری باید در پایین ترین قسمت، اتصال تخلیه داشته باشد که آب خاکستری را به صورت غیر مستقیم به شبکه لوله کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان هدایت کند. روی این خط

لوله باید شیر قطع و وصل با همان قطر اسمی نصب شود. مخزن جمع آوری فاضلاب خاکستری باید لوله هواکش داشته باشد که فضای داخل مخزن را به هوای آزاد مربوط کند. قطر اسمی لوله هواکش باید دست کم برابر با لوله خروجی از مخزن باشد. در صورت لزوم ممکن است مخزن جمع آوری فاضلاب خاکستری، با آب

ورودی از شبکه آب سرد مصرفی ساختمان نیز تغذیه شود. آب خاکستری، پیش از ورود به مخزن جمع آوری، باید به کمک فیلتر شنی، یا فیلترهای مشابه دیگر، تصفیه شود. آب خاکستری، پیش از ورود به شبکه توزیع، باید با کلرنزی، یا روشهای مشابه دیگر، ضد عفونی شود. نوع مواد ضد عفونی باید با توجه به مصالح شبکه توزیع انتخاب شود. در لوله کشی آب خاکستری، شامل سرریز، تخلیه، هواکش و غیره، الزامات

مندرج در محث شانزدهم - تأسیسات بهداشتی باید رعایت شود. آب خاکستری، به منظور جلوگیری از استفاده های دیگر پیش از ورود به شبکه توزیع باید با رنگ آبی یا سبز و با مواد رنگی مناسب برای مواد غذایی تغییر رنگ داده شود. سطوح خارجی لوله کشیهای آب خاکستری، باید با رنگ و حروف، علامتگذاری و مشخص شود که این لوله کشی را از لوله کشی آب آشامیدنی کاملاً جدا و متمایز کند.

آب دریا (الزامات دوام بتن برای شرایط مجاورت با آب دریا): رج الزامات دوام بتن برای شرایط مجاورت با آب دریا.

آب دریا: رج الزامات دوام بتن برای حمله سولفاتی.

آب دریای شور (دسته بندی شرایط محیطی از دیدگاه دوام بتن): رج جدول ۳۷ پیوست ۹م.

آب زیرزمینی (احتمال نفوذ آب زیرزمینی): رج ذخیره سازی آب.

آب سردکن: رج آب خوری (آب سردکن).

آب شدن (الزامات بتن در معرض چرخه های یخ زدن و آب شدن): رج الزامات بتن در معرض چرخه های یخ زدن و آب شدن.

آب شستشوی محوطه یا آبیاری فضای سبز: رج آب مورد نیاز.

آب شور دریا (دسته بندی شرایط محیطی از دیدگاه دوام بتن): رج جدول ۳۷ پیوست ۹م.

آب شور (شستن اجزای آجرها چیده شده با ملات): از مصرف آب شور برای شستن اجزای آجرها چیده شده با ملات سیمانی باید خودداری شود.

آب صابون و آزمایش با هوا: رج آزمایش با هوا لوله کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان. آب غیر آشامیدنی (الوده شدن با آب غیر آشامیدنی): رج حفاظت آب آشامیدنی.

آب غیر آشامیدنی (مقاومت ۷ و ۲۸ روزه آزمون های ملات): مقاومت ۷ و ۲۸ روزه آزمون های ملات ساخته شده با آب غیر آشامیدنی حداقل معادل ۹۰ درصد مقاومت نظیر آزمون های مشابه ساخته شده با آب مقطر باشد.

آب غیر آشامیدنی (نتیجه انبساط حجم به دست آمده از آزمایش سلامت): رج سیمان (نتیجه انبساط حجم به دست آمده از آزمایش سلامت).

آب غیر آشامیدنی: رج آب مصرفی در بتن (مطابق محبت پنجم).

آب غیر آشامیدنی: رج آب مصرفی بتن.

آب فلاش والو و فلاش تانک: رج آب مورد نیاز.

آب - قابل حل در آب (حداکثر مجاز یون های کلرید در بتن آرمه از نظر خوردگی فولاد برای ساخت جدید): رج جدول ۳۹ پیوست ۹م.

آب گرم مصرفی (دمای مورد نیاز - دما و فشار کار طراحی شبکه لوله کشی): رج دما و فشار کار طراحی شبکه لوله کشی آب گرم مصرفی.

آب گرم کن (ظرفیت آب گرم کن گازی فوری): رج ظرفیت آب گرم کن گازی فوری.

آب گرم کن (حفظ دمای آب گرم مصرفی): رج لزوم حفظ دمای آب گرم مصرفی.

آب گرم کن (ظرفیت ذخیره آب گرم کن گازی مخزن دار): رج ظرفیت آب گرم کن.

آب گرم کن (کنترل و ایمنی): رج کنترل و ایمنی آب گرم کن.

آب گرم کن (ممنوعیت نصب): رج نصب وسایل گازسوز گرمایشی (ممنوعیت نصب).

آب گرم کن های خاص مصارف ویژه: رج تأسیسات آب گرم مصرفی.

تانک) شستشوی محوطه یا آبیاری فضای سبز، ممکن است غیر آشامیدنی باشد. لوله-کشی توزیع آب مصرفی ساختمان ممکن است از شبکه لوله‌کشی آب شهری یا از شبکه لوله‌کشی آب خصوصی تغذیه شود. الف) در صورت موجود و در دسترس بودن شبکه لوله‌کشی آب شهری، لوله‌کشی توزیع آب مصرفی ساختمان، باید به این شبکه متصل شود و آب مورد نیاز خود را از آن دریافت کند. ۱- موجود و در دسترس بودن لوله‌کشی آب شهری به این معنی است که از سازمان مسئول آب شهری استعلام شود و آن سازمان آمادگی خود را برای دادن انشعاب اعلام کند. ۲- اگر در محل ساختمان، شبکه آب شهری موجود و در دسترس نباشد، باید برای تأمین آب مصرفی مورد نیاز از یک منبع خصوصی مورد تأیید مراجع دارای صلاحیت قانونی، استفاده شود. در صورتی که در داخل ساختمان دو شبکه لوله‌کشی آب آشامیدنی باشد که یکی از شبکه آب شهری و دیگری از شبکه آب خصوصی تغذیه شود، این دو شبکه باید به کلی از یکدیگر جدا باشند. در صورتی که در داخل ساختمان دو شبکه لوله‌کشی توزیع آب باشد که یکی توزیع آب آشامیدنی و دیگری توزیع آب غیر آشامیدنی است، این دو شبکه باید به کلی از یکدیگر جدا باشند.

**آب- نسبت آب به مواد سیمانی (الزامات بتن در معرض چرخه های یخ زدن و آب شدن):** رج الزامات بتن در معرض چرخه‌های یخ زدن و آب شدن.

**آب هوایند سیفون:** رج عمق آب هوایند سیفون.

**آب(تعیین مقدار جریان آب):** جدول ۲۶ پیوست م ۱۶.

**آب(حداکثر مواد شیمیایی مجاز در آب):** رج جدول ۳۰ پیوست م ۹.

**آب(نسبت حجمی آب به کل پودر):** رج نسبت حجمی آب به کل پودر.

**آب بند اتصال لوله تخلیه فاضلاب توالی غربی به لوله فاضلاب ساختمان:** رج توالی غربی.

**آب بند اتصال لوله فاضلاب توالی شرقی به لوله فاضلاب ساختمان:** رج توالی شرقی.

**آب بند بین دو قطعه:** رج انتخاب فیتینگ.

**آب بند کردن اطراف لوله هواکش فاضلاب که از بام عبور می‌کند:** رج حفاظت لوله-کشی.

**آب بند لوله‌های قائم و افقی آب باران:** رج لوله‌های قائم و افقی آب باران.

**آب بند و گازبند بودن اتصال لوله فاضلاب به لوازم بهداشتی:** رج اتصال لوله فاضلاب به لوازم بهداشتی.

**آب بند و گازبند بودن اتصال لوله فاضلاب تخلیه زبردوشی یا کف‌شوی کف اتاقک به لوله فاضلاب ساختمان:** رج دوش.

**آب بند و گازبند بودن اجزای لوله‌کشی هواکش:** رج طراحی لوله‌کشی هواکش فاضلاب.

**آب بند و گازبند شدن اتصال لوله و فیتینگ پی‌وی‌سی:** رج اتصال لوله و فیتینگ پی‌وی‌سی (PVC).

**آب بند و گازبند شدن اتصال لوله و فیتینگ پی‌وی‌سی:** رج اتصال لوله و فیتینگ پلی‌پروپیلن (PP).

**آب بند و گازبند کردن دریچه بازدید لوله‌های فاضلاب:** رج دریچه بازدید لوله‌های فاضلاب.

**آب بند و هوایند شدن اتصال لوله خروجی لوازم بهداشتی:** رج نصب لوازم بهداشتی.

**آب بندی اتصالات دنده‌ای:** برای آب بندی اتصالات دنده‌ای، به کار بردن نخ‌های کفنی با خمیر و سایر مواد، مجاز نمی‌باشد.

**آب بندی اتصالات دنده‌ای:** رج مواد آب بندی اتصالات دنده‌ای.

**آب بندی در اتصال دنده‌ای:** رج انتخاب مصالح لوله‌کشی توزیع آب مصرفی.

**آب بندی و درزبندی لاستیک آب بندی روی قسمت انتهایی هر سر لوله:** رج اتصال لوله و فیتینگ بدون سر کاسه.

**آب بندی و عایق کاری رطوبتی:** در تمام فضاهای داخل بنا، هر جا که شیر برداشت آب تعبیه شود، کف فضا باید عایق رطوبتی شده و کف‌شوی دارای شتر گلوبی یا سیفون و تمهیدات لازم دیگر برای دفع فاضلاب، پیش‌بینی شود.

**آب بندی و گازبندی در لوله‌کشی هواکش فاضلاب:** اتصال لوله و فیتینگ در لوله‌کشی هواکش فاضلاب باید به ترتیبی صورت گیرد که در برابر فشار آزمایش پس از نصب آب بند و گازبند باشد.

**آب بندی و گازبندی لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان:** اتصال لوله، فیتینگ و دریچه بازدید دسترسی باید به ترتیبی صورت گیرد که در برابر فشار آزمایش پس از نصب کاملاً آب بند و گازبند باشد.

**آب‌خوری (آب سردکن):** الف) آب‌خوری نباید در فضای توالی یا حمام باشد. ب) خروج آب از دهانه شیر جریان آب باید طوری باشد که آب پس از ریزش، به روی دهانه برنگردد و آن را آلوده نکند. پ) دهانه خروج آب از شیر، باید بالاتر از سطح تراز سرریز آب داخل تشتک رویه آب‌خوری باشد. ت) حداقل ۵۰ درصد از آب‌خوری‌های پیش‌بینی شده در یک طبقه باید برای استفاده افراد معلول نیز مناسب باشد. آب

**آب گرم‌کن‌های دیواری:** رج تأمین هوای احتراق برای وسایل گازسوز.

**آب گرم‌کن‌های مخزن‌دار بدون پمپ:** رج تأسیسات آب گرم مصرفی.

**آب گرم‌کن‌هایی (مبدل‌های مبرد به آب برای گرم کردن آب گرم مصرفی):** آب گرم-کن‌هایی که از مبدل‌های مبرد به آب برای گرم کردن آب گرم مصرفی استفاده می-کنند باید از طرف سازنده برای این منظور توصیه شده باشد و گواهی ساخت و آزمایش تأیید شده توسط مؤسسه دارای صلاحیت قانونی داشته باشد.

**آب لازم برای شفته آهکی:** رج شفته آهکی.

**آب مصرفی بتن:** آب مصرفی در بتن و عمل‌آوری آن باید عاری از هرگونه مواد یا محلول‌هایی باشد که عملکرد مطلوب بتن را در کوتاه‌مدت و در درازمدت، دچار اختلال نمایند. در مواردی که از آب آشامیدنی برای ساخت و عمل‌آوری بتن استفاده می‌شود، اگر آب مزه یا بوی مشخصی نداشته، تمیز و صاف بوده و همچنین شواهدی از تأثیر منفی آن بر مشخصات بتن یافت نشود، نیازی به انجام آزمایش‌های کنترل کیفیت آن نیست. استفاده از آب باز یافت شده کارخانه تولید بتن، به تنهایی و یا در ترکیب با آب آشامیدنی یا آب چاه، در تولید بتن به شرطی مجاز است که عاری از هرگونه مواد یا محلول‌هایی باشد که عملکرد مطلوب بتن را در کوتاه‌مدت و در درازمدت، دچار اختلال نمایند. میزان PH آب در همه موارد باید بین ۵/۰ تا ۸/۵ باشد. مواد زیان آور موجود در آب نباید از مقادیر داده شده در جدول ۳۰ پیوست م ۹م تجاوز کند. در مواردی که آب مصرفی در بتن به لحاظ دارا بودن مواد مضر مؤثر بر گیرش، سخت شدن، مقاومت، آهنگ رشد مقاومت، تغییر حجم، خوردگی میلگردها و کارایی بتن مشکوک باشد، می‌توان با ساخت نمونه ملات و خمیر سیمان شاهد با آب مقطر یا آب آشامیدنی و مقایسه آن با ملات یا خمیر سیمان حاوی آب مشکوک مورد نظر، موارد الف تا پ زیر را کنترل نمود. الف- مقاومت ۷ روزه نمونه حاوی آب غیرآشامیدنی یا غیراستاندارد باید حداقل ۹۰ درصد مقاومت فشاری ملات شاهد باشد. ب- زمان گیرش خمیر سیمان حاوی آب مشکوک نباید زودتر از ۱/۰ و دیرتر از ۱/۵ ساعت نسبت به مخلوط شاهد باشد. پ- میزان انبساط به دست آمده از آزمایش سلامت سیمان در آزمون ساخته شده با آب مشکوک، از حد مجاز انبساط یا انقباض استاندارد سیمان مصرفی بیشتر نباشد.

**آب مصرفی برای شستشوی توالی و یورینال:** رج آب مورد نیاز.

**آب مصرفی در بتن (مطابق مبحث پنجم):** الف- آبی را که قابل آشامیدن است مزه یا بوی مشخصی ندارد و تمیز و صاف است، می‌توان بدون انجام آزمایش، در بتن به کار برد. تنها استثنا آن است که سوابق قبلی، نشان دهنده نامناسب بودن این آب برای بتن باشد، که در این صورت، این آب را نباید در بتن بکار برد. ب- حداکثر مقدار مجاز مواد زیان آور در آب مصرفی در بتن باید مطابق استاندارد باشد. پ- آب‌های غیرآشامیدنی را هنگامی می‌توان قابل قبول تلقی کرد که نتایج حاصل از یک آزمون یا میانگین نتایج حاصل از دو آزمون متوالی ضوابط مربوط را برآورده سازند. ت- آب غیرآشامیدنی را تنها می‌توان در صورتی مورد استفاده قرار داد که موارد ذیل را تأمین کند. pH آب مصرفی در بتن نباید کمتر از ۵ یا بیشتر از ۸/۵ باشد. مقاومت ۷ و ۲۸ روزه آزمون‌های ملات ساخته شده با آب غیرآشامیدنی حداقل معادل ۹۰ درصد مقاومت نظیر آزمون‌های مشابه ساخته شده با آب مقطر باشد. زمان گیرش اولیه خمیر سیمان ساخته شده با آب غیرآشامیدنی بیش از یک ساعت با زمان گیرش نظیر خمیر سیمان ساخته شده با آب مقطر تفاوت نداشته باشد. نتیجه انبساط حجم به دست آمده از آزمایش سلامت سیمان، در آزمون ساخته شده با آب غیرآشامیدنی از نتیجه به دست آمده از آزمون نظیر ساخته شده با آب آشامیدنی بیشتر نباشد. میزان چربی معدنی آب مصرفی در یک حجم معین از بتن از ۲/۵ درصد وزن سیمان مصرفی در همان حجم از بتن بیشتر نباشد.

**آب مصرفی در بتن:** رج pH آب مصرفی در بتن.

**آب مصرفی در یک حجم معین از بتن (میزان چربی معدنی):** میزان چربی معدنی آب مصرفی در یک حجم معین از بتن نمی‌بایست از ۲/۵ درصد وزن سیمان مصرفی در همان حجم از بتن بیشتر باشد.

**آب مقطر (گیرش اولیه خمیر سیمان):** رج سیمان ساخته شده با آب غیر آشامیدنی.

**آب مقطر (مقاومت ۷ و ۲۸ روزه آزمون‌های ملات):** رج آب غیر آشامیدنی (مقاومت ۷ و ۲۸ روزه آزمون‌های ملات).

**آب مورد نیاز:** هر ساختمان (یا ملک) که محل سکونت، اقامت یا کار انسان بوده و به لوازم بهداشتی مجهز باشد باید لوله‌کشی توزیع آب مصرفی، به مقدار و با فشار مشخص شده است، داشته باشد. آن دسته از لوازم بهداشتی که از آب آنها برای آشامیدن، حمام کردن، پخت و پز یا در تولید مواد خوراکی، پزشکی و دارویی استفاده می‌شود، باید منحصراً با آب آشامیدنی تغذیه شوند. الف) همه لوازم بهداشتی ساختمان باید با آب آشامیدنی تغذیه شوند، مگر آنکه در مبحث مقررات شانزدهم، جز این مقرر شده باشد. ۱- آب مصرفی برای شستشوی توالی و یورینال (مانند فلاش والو و فلاش