



حفاظت ساختمان در برابر حریق با **کناف ایران**

۱	مقدمه
۲-۱	روند ایجاد و گسترش حریق در ساختمان
۲	اصول حفاظت ساختمان در برابر حریق
۳	طبقه بندی مصالح ساختمانی در برابر حریق
۳	طبقه بندی ساختارها و اجزای ساختمانی در برابر حریق
۴	رفتار گچ در برابر حریق
۴	صفحات گچی مقاوم در برابر حریق و نسوز کناف
۵	ساختارهای مقاوم در برابر حریق کناف - دیوارهای جداکننده کناف - دیوارهای پوششی کناف - سقف های کاذب کناف - پوشش های محافظ شریان های تاسیساتی کناف - پوشش های محافظ تیر و ستون کناف

## مقدمه

در کنار نقش مراکز آتش نشانی و بکارگیری سیستم های فعال مقابله با آتش نظیر تجهیزات اخطار دهنده و یا اطفای حریق در ساختمان، بکارگیری فنون جدید پیشگیری و حفاظت منفعل یا مقابله غیر مستقیم با آتش سوزی نیز در علم مهندسی ساختمان از اهمیت ویژه ای برخوردار شده است.



در این مجموعه ابتدا ماهیت و روند آتش سوزی در ساختمان و اصول حفاظت ساختمان در برابر حریق بررسی می شود. سپس رفتار مصالح و ساختارهای ساختمانی و طبقه بندی آن ها در برابر حریق مرور می شود. در انتها، امکانات و ساختارهای ارائه شده توسط شرکت کناف ایران جهت اجرای عناصر غیر سازه ای مقاوم در برابر حریق، شامل دیوارهای جدا کننده، دیوارهای پوششی و سقف های کاذب و راه حل های موجود برای مقاوم سازی عناصر سازه ای در مقابل حریق، شامل پوشش های محافظ تیرها و ستون های فولادی معرفی می گردد.

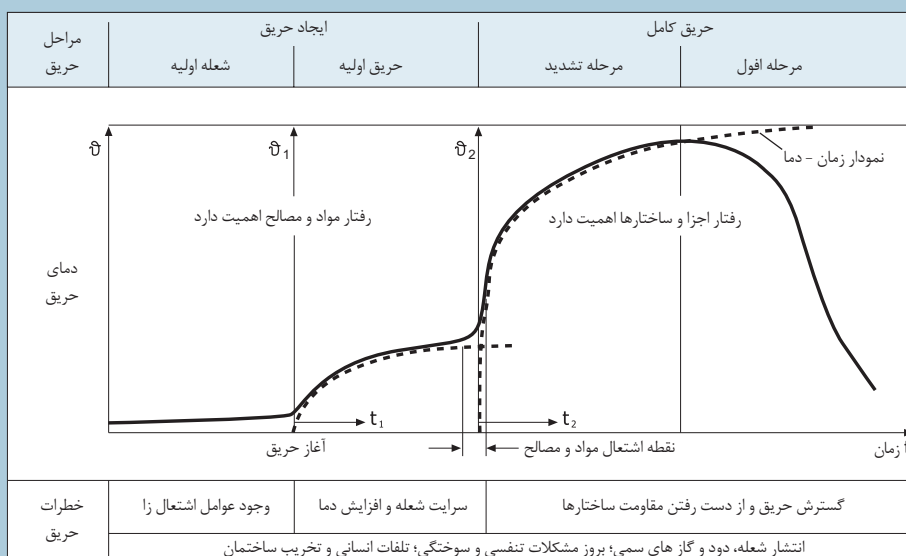
## روند ایجاد و گسترش حریق در ساختمان

به طور کلی، برای ایجاد حریق شرایط زیر باید فراهم باشد:

- ماده قابل اشتعال در محل وجود داشته باشد.
- اکسیژن کافی برای اشتعال موجود باشد.
- درجه حرارت به نقطه اشتعال ماده برسد.

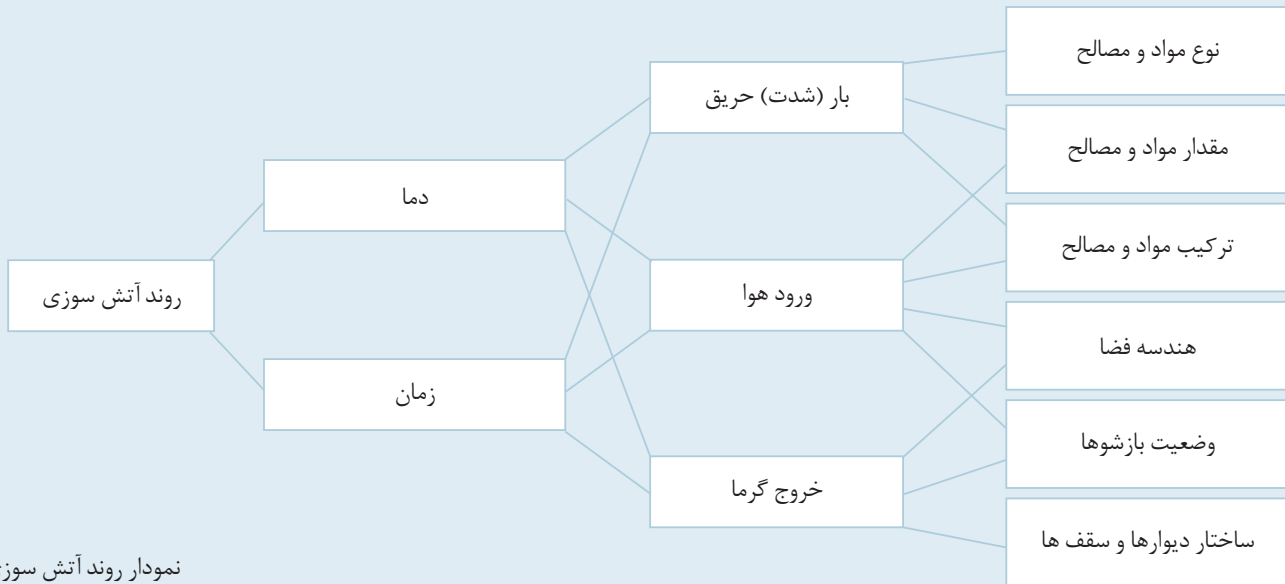
در صورت وجود شرایط فوق، یعنی رسیدن حرارت به نقطه اشتعال و وجود جریان هوا، مواد قابل اشتعال در محیط شعله ور می گردند.

در مواد و مصالح ساختمانی، زمان شروع حریق در محیط تا رسیدن مواد و مصالح به نقطه اشتعال، از اهمیت خاصی برخوردار بوده که روند آن در نمودار زیر نشان داده شده است. به عبارت دیگر، در مراحل اولیه حریق، مقاومت مواد و مصالح تعیین کننده خواهد بود. پس از این مرحله، آتش سوزی گسترش یافته و حریق کامل در ساختمان به وجود می آید. در مراحل پیشرفته حریق، رفتار اجزای ساختمانی و ساختارها باید مورد توجه قرار گیرد؛ زیرا میزان و سرعت گسترش حریق و بقا یا نابودی ساختمان در گرو عملکرد اجزا و ساختارها خواهد بود. بنابراین در انتخاب نوع مواد، مصالح، اجزا و ساختارهای یک ساختمان، باید به رفتار آن ها در برابر حریق توجه ویژه نمود.



نمودار ایجاد و گسترش حریق

ایجاد حریق و ادامه و توسعه آن در ساختمان به عوامل دیگری همچون دما، زمان و شدت آتش سوزی، میزان ورود هوا، وجود منافذ خروج حرارت، هندسه فضاها، وضعیت بازشوها و ساختارهای دیوار و سقف نیز بستگی دارد. شکل زیر عوامل موثر در روند آتش سوزی و رابطه آن ها با یکدیگر را نشان می دهد.

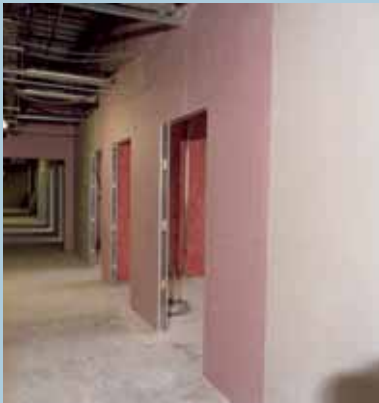


نمودار روند آتش سوزی

## اصول حفاظت ساختمان در برابر حریق

بسته به نوع کاربری یک ساختمان، ملاحظات خاصی برای حفاظت آن در برابر حریق در مراحل طراحی، اجرا و بهره برداری در نظر گرفته می شود. برخی از این ملاحظات به شرح زیر است:

- استفاده از مصالح غیر قابل اشتعال.
- استفاده از مبلمان مناسب جهت کاهش خطر ایجاد و گسترش حریق.
- تعبیه سیستم های کشف و اعلام حریق در ساختمان.
- تجهیز ساختمان به لوازم و امکانات اطفای حریق، متناسب با بار حریق محتمل.
- مقاوم سازی عناصر سازه ای (نظیر تیرها و ستون های فولادی) در مقابل حریق، به نحوی که از فروپاشی ساختمان جلوگیری شود.
- بکارگیری ساختارهای مقاوم در برابر حریق در عناصر غیر سازه ای (نظیر دیوارهای جداکننده و سقف های کاذب)، با هدف جلوگیری از نفوذ و پیشروی حریق از یک فضا به فضای دیگر در داخل ساختمان (ایجاد زون های حریق) و همچنین سرایت حریق به ساختمان های مجاور.
- ایجاد راه های فرار ایمن برای خروج متصرفان در مواقع آتش سوزی گسترده.
- دسترسی مناسب نیروهای آتش نشانی در اطراف و داخل ساختمان.



## طبقه بندی مصالح ساختمانی در برابر حریق

رفتار و عملکرد مصالح و اجزای ساختمانی در برابر حریق در استاندارد DIN4102 مطرح شده است. بر اساس این استاندارد، مصالح ساختمانی به دو گروه اصلی نسوز (گروه A) و قابل اشتعال (گروه B) و مطابق جدول زیر طبقه بندی می شوند.

شرح	گروه مصالح ساختمانی
مصالح ساختمانی نسوز	A
نسوز کامل	A1
نسوز	A2
مصالح ساختمانی قابل اشتعال	B
قابلیت اشتعال کم	B1
قابلیت اشتعال معمولی	B2
قابلیت اشتعال زیاد	B3

طبقه بندی مصالح ساختمانی در برابر حریق

## طبقه بندی ساختارها و اجزای ساختمانی در برابر حریق

طبقه بندی ساختارها و اجزای ساختمانی در برابر حریق بر اساس زمان مقاومت آن‌ها در مقابل حریق و نوع مصالح تشکیل دهنده آن‌ها انجام می شود. زمان مقاومت ساختارها بر اساس آزمایش حریق انجام می شود. در این آزمایش، حریق تحت شرایط استاندارد بر ساختار اعمال می شود (در برخی آزمایشات بارهای خارجی نیز به ساختار وارد می شود)؛ در هنگامی که عملکرد ساختار در برابر حریق دچار نقصان می شود (به طور مثال زمانی که مقاومت اجزاء در برابر عبور حرارت کاهش یافته و افزایش دما در سمت ایمن ساختار رخ می دهد یا هنگامی که نفوذ دود یا شعله در سمت ایمن مشاهده می شود یا زمانی که ساختار دچار ناپایداری یا فروریزی می شود)، آزمایش متوقف شده و زمان ثبت می شود. بر همین اساس، رده بندی مقاومت ساختارها و اجزای ساختمانی در برابر حریق به شرح جدول زیر تعریف می شود.

کد حریق	زمان مقاومت در برابر حریق (دقیقه)
F30	≥ 30
F60	≥ 60
F90	≥ 90
F120	≥ 120
F180	≥ 180

رده مقاومتی ساختارها و اجزای ساختمانی در برابر حریق



به علاوه، ممکن است پسوندی نیز در رده مقاومتی ساختار در برابر حریق مطرح شود که بیانگر رفتار مصالح تشکیل دهنده آن است. این پسوندها عبارتند از:

A: کلیه مصالح تشکیل دهنده ساختار از نوع مواد ساختمانی نسوز

B: کلیه مصالح تشکیل دهنده ساختار از نوع مواد ساختمانی قابل اشتعال

AB: مصالح تشکیل دهنده ساختار از نوع مواد ساختمانی نسوز به همراه مواد ساختمانی قابل اشتعال

به طور مثال، ساختاری با کد حریق F90-A دارای مقاومتی بیش از ۹۰ دقیقه در برابر حریق بوده و مصالح تشکیل دهنده آن از نوع نسوز است.

## رفتار گچ در برابر حریق

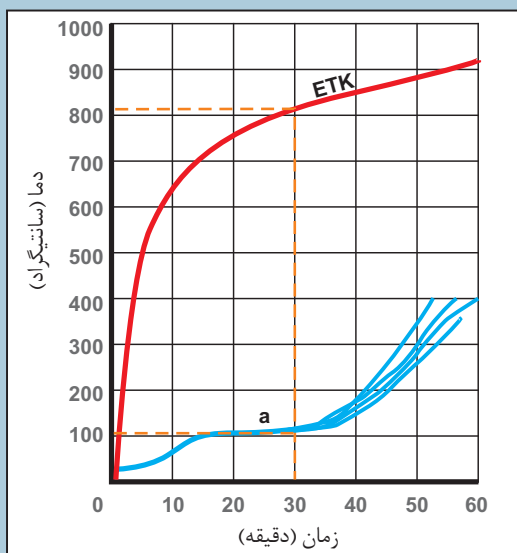
گچ ماده ای است معدنی که به گروه مواد ساختمانی نسوز (A) تعلق دارد. مقاومت خوب این ماده در برابر آتش، به دلیل وجود حدود ۲۰ درصد آب تبلور در ترکیب آن است. در مجاورت آتش، آب تبلور گچ تبخیر شده و انرژی گرمایی بدین شکل مستهلک می شود. به عنوان مثال، در یک متر مربع صفحه روکش دار گچی به ضخامت ۱۵ میلی متر، به طور تقریبی ۳ لیتر آب تبلور وجود داشته که برای تبخیر آن، حدود ۸۴۰۰ کیلو ژول (حدود ۲۰۰۰ کیلو کالری) انرژی لازم است. همچنین به دلیل تشکیل پرده ای از بخار میان آتش و گچ، از نفوذ آتش جلوگیری می گردد. علاوه بر اثر آب تبلور، لایه باقی مانده گچ خود به عنوان یک عایق موثر عمل نموده، زیرا در مقایسه با گچ متبلور دارای ضریب هدایت حرارتی پایین تری می باشد.

## صفحات گچی مقاوم در برابر حریق و نسوز کناف



در ساختارهای دارای کد حریق کناف، امکان استفاده از دو نوع صفحه گچی وجود دارد؛ صفحات گچی مقاوم در برابر حریق کناف (FR یا GKF) و صفحات گچی نسوز کناف (Fireboard). بر اساس استاندارد DIN4102، صفحات FR (یا GKF) در رده A2 و صفحات Fireboard در رده A1 قرار می گیرند. هسته گچی این صفحات با الیاف شیشه مسلح شده که موجب حفظ ایستایی هسته گچی و جلوگیری از فروپاشی آن پس از تبخیر آب تبلور می شود. صفحات FR (یا GKF) دارای روکش کاغذی و صفحات Fireboard دارای روکش از جنس الیاف شیشه می باشند.

منحنی زیر، رفتار صفحه روکش دار گچی مقاوم در برابر حریق کناف (FR یا GKF) به ضخامت ۱۵ میلی متر را در مقابل آتش نشان می دهد. این منحنی نشان می دهد که ۳۰ دقیقه پس از اعمال آتش بر صفحه گچی، حرارت سطح در معرض شعله حدود ۸۰۰ درجه سانتیگراد بوده، در حالی که دما در سمت ایمن، حدود ۱۰۰ درجه است (این اختلاف بر اثر آب تبلور موجود در هسته گچی به وجود می آید).



ETK: نمودار زمان - دما

a: نمودار افزایش حرارت در صفحه گچی مقاوم در برابر حریق کناف به ضخامت ۱۵ میلی متر

## ساختارهای مقاوم در برابر حریق کناف

### دیوارهای جداکننده کناف

دیوارهای جداکننده مقاوم در برابر حریق کناف برای تقسیم بندی و محصور نمودن فضاهای داخلی ساختمان ها و ایجاد زون های حریق به کار می روند. استفاده از این ساختار در راهرو ها، راه پله ها و سایر راه های خروجی ساختمان، که باید دارای ایمنی بالا در برابر حریق باشند، بسیار متداول است.

### دیوارهای پوششی کناف

دیوارهای پوششی مقاوم در برابر حریق کناف برای حفاظت چاه های تاسیساتی و چاه های آسانسور در برابر حریق کاربرد ویژه دارند (توضیح این که حفاظت این گونه چاه ها، به لحاظ ارتباط عمودی میان طبقات و امکان نفوذ و سرایت آتش، دارای اهمیت اساسی است). همچنین، این نوع پوشش کاری برای مقاوم سازی دیوارهای بنایی موجود و ایجاد زون های حریق در ساختمان های در حال بهره برداری نیز به کار می رود.

### سقف های کاذب کناف

با استفاده از سقف های کاذب مقاوم در برابر حریق کناف، می توان سازه سقف و یا تاسیسات پشت سقف کاذب را در برابر حریق محافظت نمود. همچنین، چنانچه در طبقه فوقانی یا فضای پشت سقف کاذب حریق رخ دهد، با استفاده از این ساختار فضای زیر سقف کاذب ایمن خواهد بود.

### پوشش های محافظ شریان های تاسیساتی کناف

از این ساختارها جهت حفاظت مسیرهای تاسیساتی نظیر داکت های برق، کانال های تهویه و شوت های زباله در برابر حریق استفاده می شود (توضیح این که حفاظت داکت های برق، به عنوان یکی از منشاءهای اصلی بروز حریق، دارای اهمیت اساسی است).

### پوشش های محافظ تیر و ستون کناف

حفاظت سازه های فولادی در برابر حریق به کمک پوشش این اعضا با صفحات نسوز یا مقاوم در برابر حریق کناف امکان پذیر است. بدین ترتیب که پوشش مذکور مانع از عبور حرارت ناشی از آتش سوزی و افزایش دمای پیرامون تیرها و ستون های فولادی می گردد. مزیت این نوع ساختار حفاظتی؛ سرعت، سهولت و ارزانی آن نسبت به سایر روش ها (نظیر پوشش های بتنی) است. با استفاده از این روش، نازک کاری اجزای سازه ای نیز تامین گردیده، که خود صرفه اقتصادی و تسریع در عملیات اجرایی را در بر دارد.





## کناف ایران

تهران، خیابان مفتح شمالی، خیابان نقدی، شماره ۲۹

تلفن: ۸۸۷۵۱۶۸۰

فکس مهندسی فروش: ۸۸۷۵۸۱۱۱

کارخانه: تهران، کیلومتر ۲۳ جاده خراسان

تلفن: ۳۳۵۸۴۷۱۱-۵

فکس: ۳۳۵۸۳۵۹۵

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

