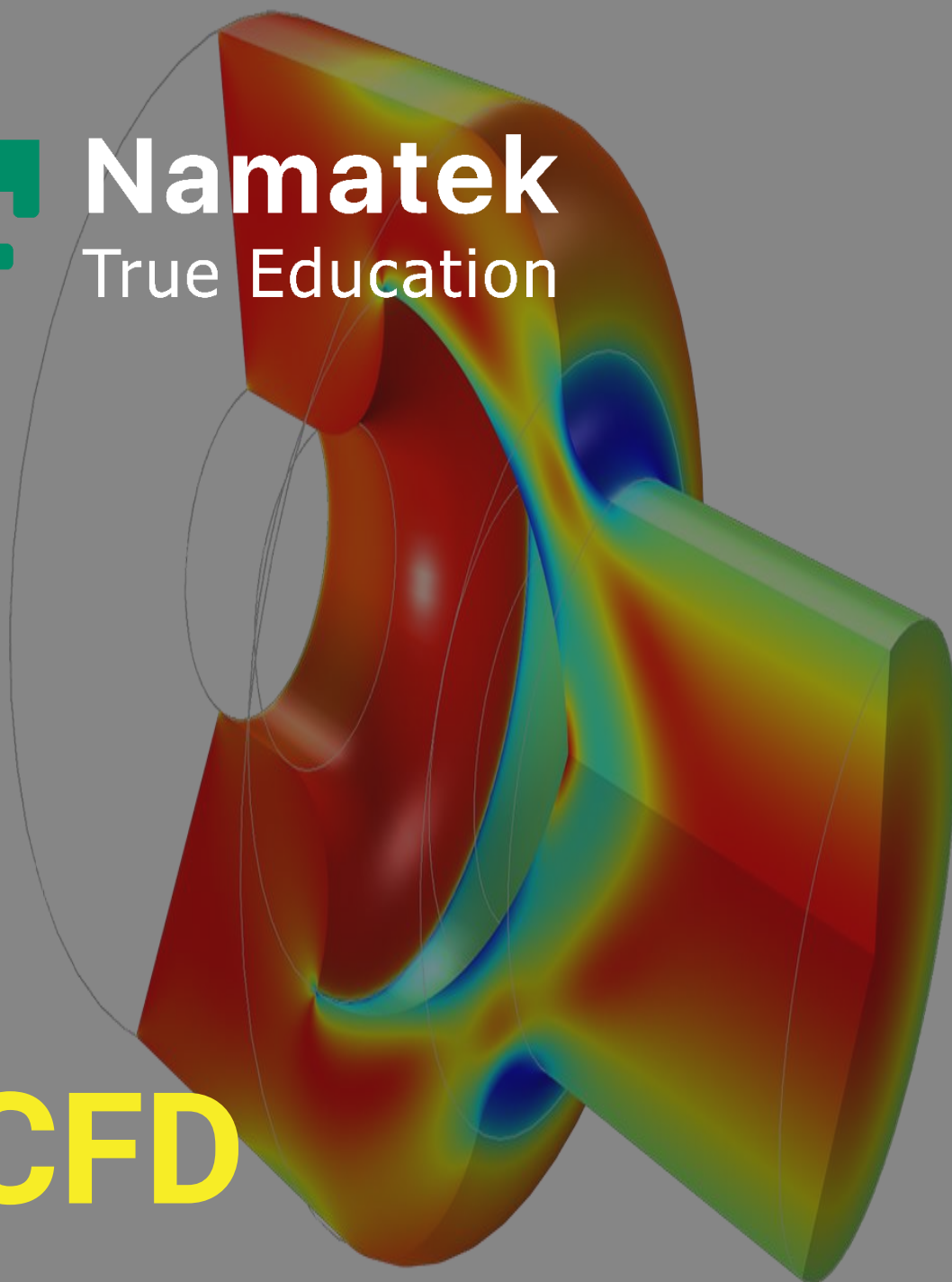




Namatek
True Education

CFD Applications

کاربرد CFD در ۷ شاخه
از صنعت



www.namatek.com

Pa.s

160

140

120

100

80

60

فهرست مطالب

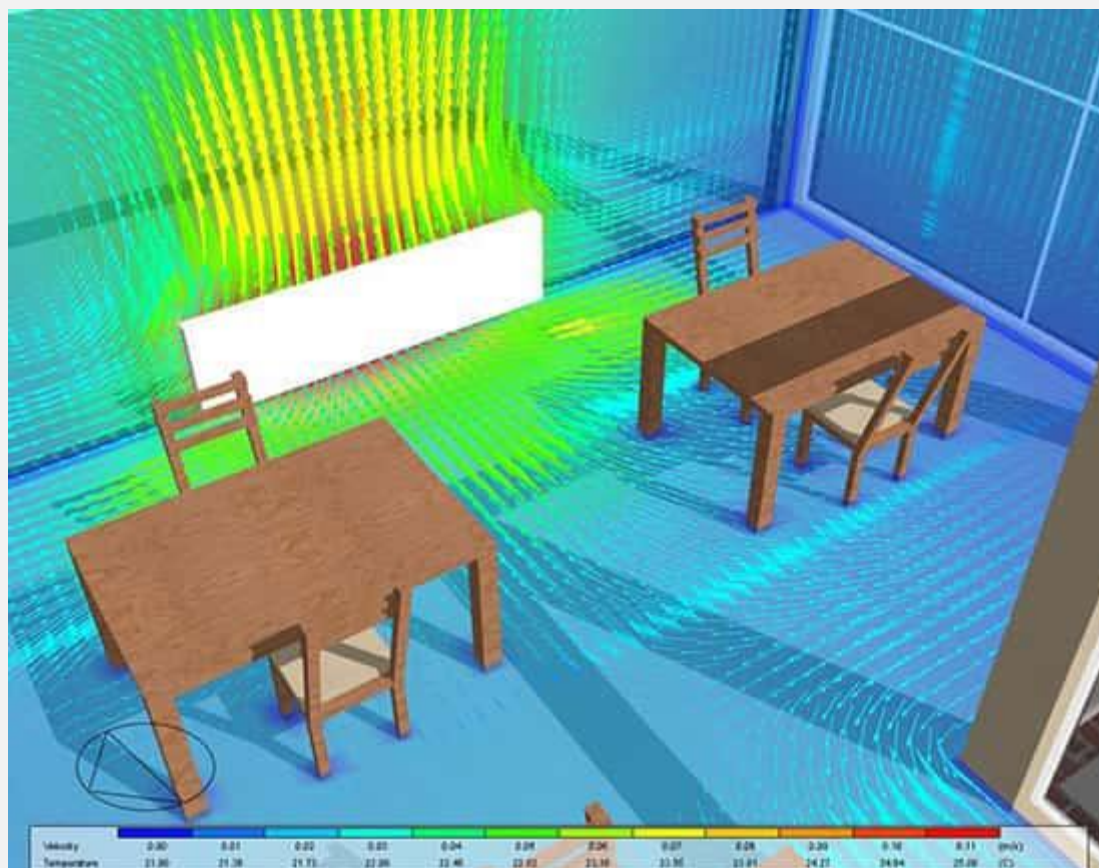
۱. CFD چیست؟
۲. مراحل حل یک مسئله در CFD
۳. کاربرد CFD در صنعت

کاربرد CFD یا دینامیک سیالات محاسباتی تاثیر زیادی در زندگی امروز بشر دارد. آیا تاکنون به این فکر کرده اید که جریان های هواشناسی، حرکت ماهواره ها در فضا، حرکت هواپیما، جریان آب در لوله ها و یا جریان آب های اقیانوس چگونه توسط مهندسان مورد بررسی و تحلیل قرار می گیرند؟

بررسی جریان یا شاره های سیالات یکی از کاربردهای CFD است که قابلیت بررسی تمامی موضوعات ذکر شده را به مهندسان می دهد. در ادامه برای آشنایی با کاربردهای CFD با ما همراه باشید.

#1 CFD چیست؟

CFD مخفف Computational Fluid Dynamics یک علم در شاخه مهندسی مکانیک سیالات است که شبیه سازی و تحلیل مسائل سیالات را انجام می دهد. معادله اصلی برای تحلیل سیالات معادله ناویر-استوکس می باشد که پیچیدگی های خاص خود را دارد و در بسیاری از مسائل به ساده سازی های بسیار برای حل آن ها نیاز است. کاربرد CFD در صنعت می تواند به صورت مستقیم بر روی مسائل مختلف تاثیرگذار باشد.



#۲ مراحل حل یک مسئله در CFD

به طور کلی حل یک مسئله CFD چهار مرحله اساسی دارد:

۱. بررسی کلیت مسئله و اهداف آن
۲. شبیه سازی یک مدل کلی و شناسایی شرایط اولیه و مرزی
۳. حل معادلات ناویراستوکس
۴. بررسی نتایج و صحت سنجی موارد به دست آمده

در حل یک مسئله CFD، به دلیل زیاد بودن مجهولات، معادلات زیادی باید به صورت همزمان حل شوند؛ بنابراین نیازمند یک کامپیوتر قوی برای

تحلیل دقیق مسائل CFD هستیم؛ اما کاربرد CFD در جهان امروز به حدی زیاد است که ابر رایانه های قدرتمند را به حل این مسائل اختصاص می دهند.

معمولا مسائل CFD حل عددی دارند که در آن ها معادلات دیفرانسیل با ساده سازی و فرضیات اولیه به معادلات جبری تبدیل می شوند. تکرار معادلات اصلی ترین راه برای حل یک مسئله CFD است. مهم ترین روش های حل یک مسئله در CFD عبارت اند از:

- روش المان محدود (Finite Element Method)
- روش حجم محدود (Finite Volume Method)

#۳ کاربرد CFD در صنعت

بسیاری از فرآیندهای موجود در صنعت های مختلف حاصل حرکت و تاثیر سیالات هستند.

تحلیل و بررسی تمامی نیروها و تاثیر متقابل سیالات در فرآیندهای شیمیایی و فیزیکی از طریق CFD انجام می شود.

به طور کلی می توان کاربرد CFD در صنعت را به موارد زیر تقسیم کرد:

- بهینه سازی و توسعه فرآیندهای شیمیایی و فیزیکی
- پایدارسازی فرآیندهای سیالات با محیط زیست

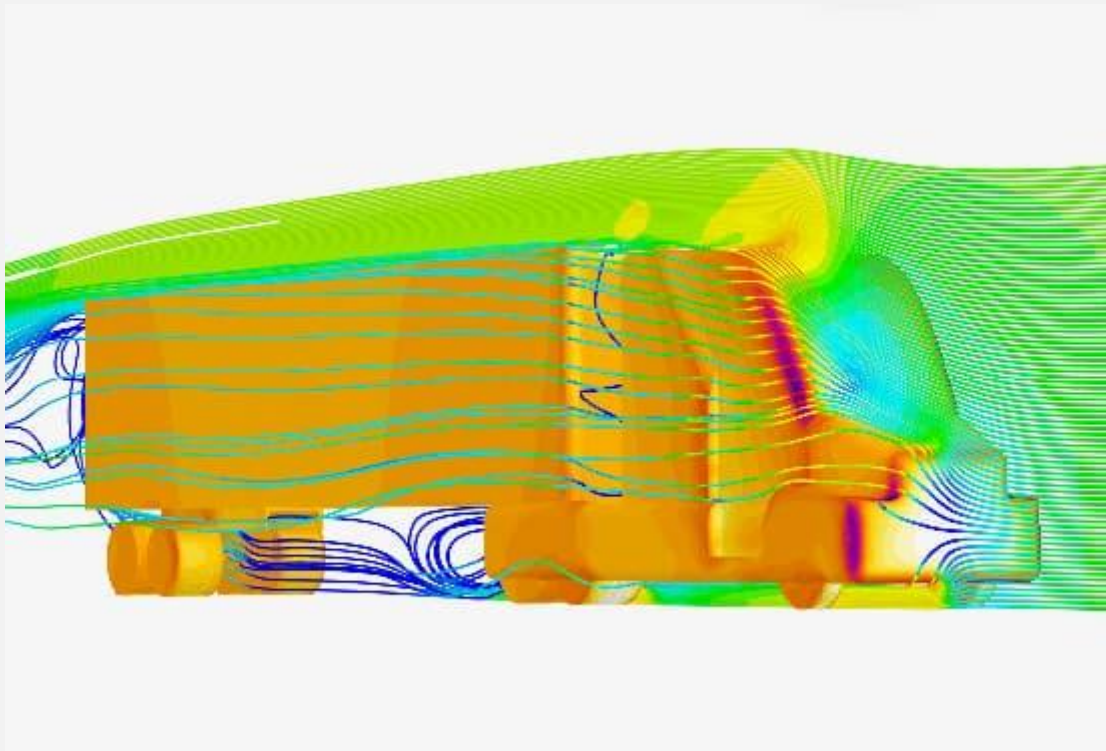
- تحلیل و کنترل دقیق جریان سیالات به منظور افزایش راندمان و بهینه سازی مصرف انرژی
 - طراحی به روز و نوآورانه مکانیزم های موجود در فرآیندهای صنعتی
- کاربرد CFD در صنایع زیادی مشاهده می شود که برخی از این صنایع عبارت اند از:

- صنعت خودروسازی
- صنعت هواپیماسازی
- صنایع نفت و گاز
- صنعت کشتی سازی
- صنعت سیمان
- صنایع غذایی
- صنعت تهویه مطبوع

در ادامه به توضیح کاربرد CFD در هر یک از این صنایع خواهیم پرداخت.

#۱-۳ کاربرد CFD در صنعت خودروسازی

در صنعت خودروسازی و در مکانیزم یک خودرو سیالات نقش مهمی دارند. کاربرد CFD در تحلیل شبیه سازی فرآیند احتراق و حرکت اتومبیل در مقابل جریان هوا (اصطکاک هوا) از جمله مسائلی است که در صنعت خودروسازی بسیار اهمیت دارد.

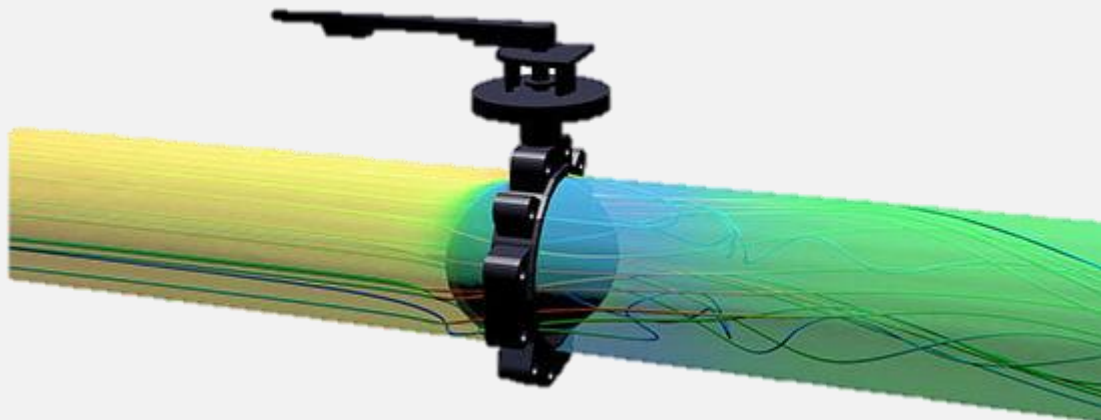


#۲-۳ CFD در صنعت نفت و گاز

در صنعت نفت و گاز مهم ترین بخش لوله ها (piping) هستند. مسائل زیادی در جابجایی نفت و گاز و پالایش آن ها وجود دارند که فقط از طریق CFD قابل بررسی و حل هستند.

برخی از موارد کاربرد CFD در صنعت نفت و گاز عبارت اند از:

- تحلیل و بررسی سرعت و دبی سیال عبوری
- تحلیل و بررسی افت فشار داخل لوله ها و در طی مسیر
- بررسی آشفته‌گی جریان و احتمال رخ دادن کاویتاسیون (ایجاد حباب بخار در سیال)
- تحلیل انتقال حرارت ناشی از حرکت سیالات
- تحلیل جریان های چندفازی در صنعت نفت و گاز

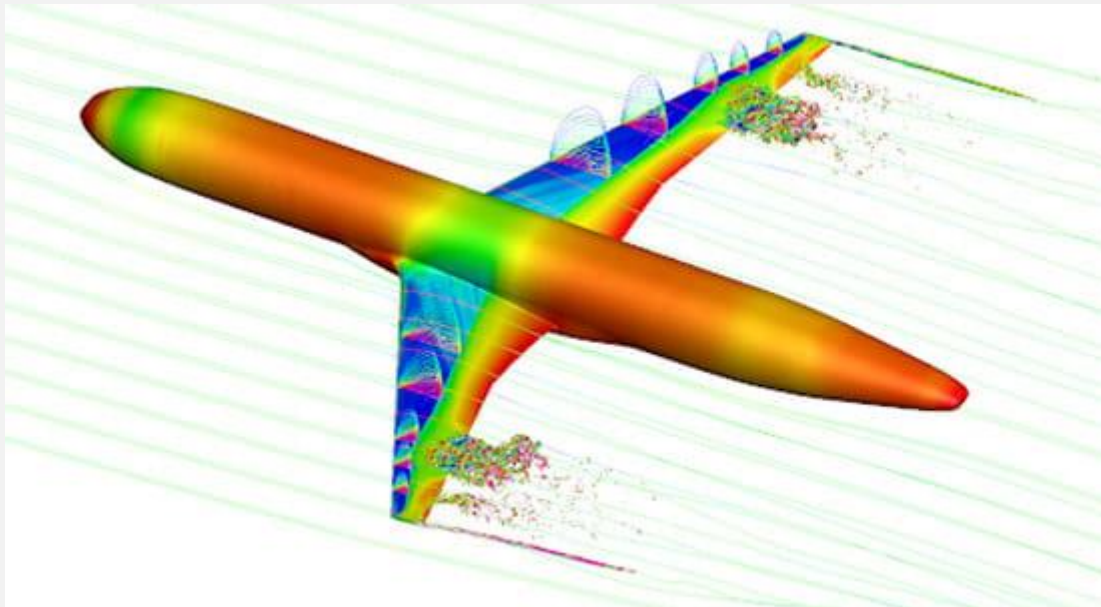


#۳-۳ کاربرد CFD در صنعت هواپیماسازی

پرواز هواپیماها و جت ها با سرعت بالا در فضای مملو از مولکول های هوا یکی از مواردی است که فقط از طریق CFD تحلیل می شود.

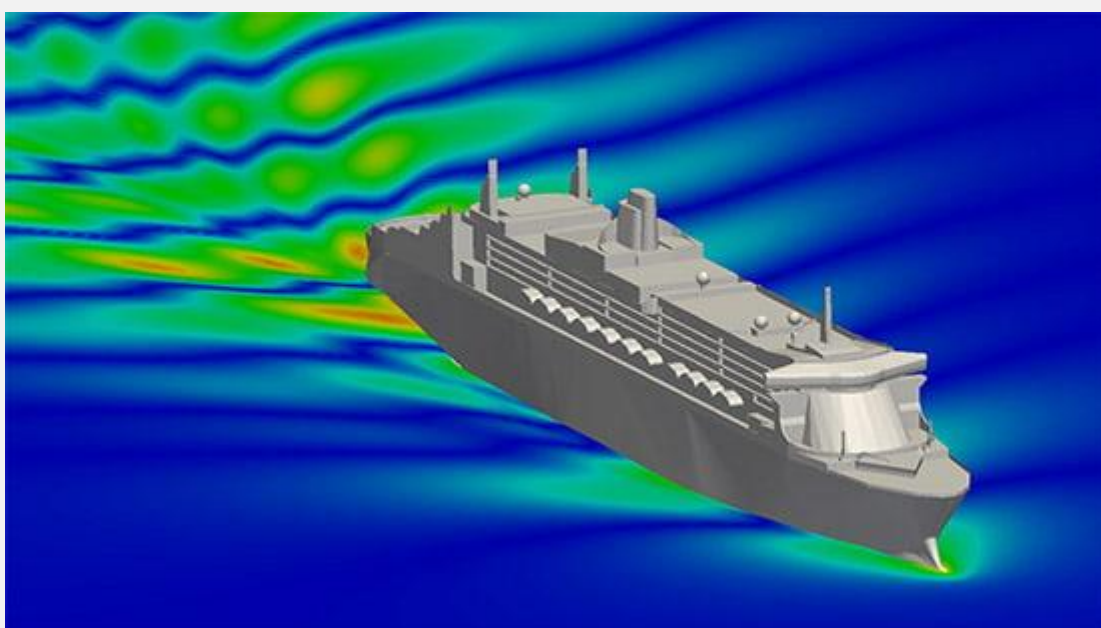
CFD در بخش های مختلف صنعت هواپیماسازی برای تحلیل موارد زیر کاربرد دارد:

- سرعت هواپیما و فشار وارده بر بدنه
- نیروی وارده بر بدنه هواپیما و مقاوم سازی بدنه
- جریان باد و تاثیر آن در طراحی ایرفویل ها



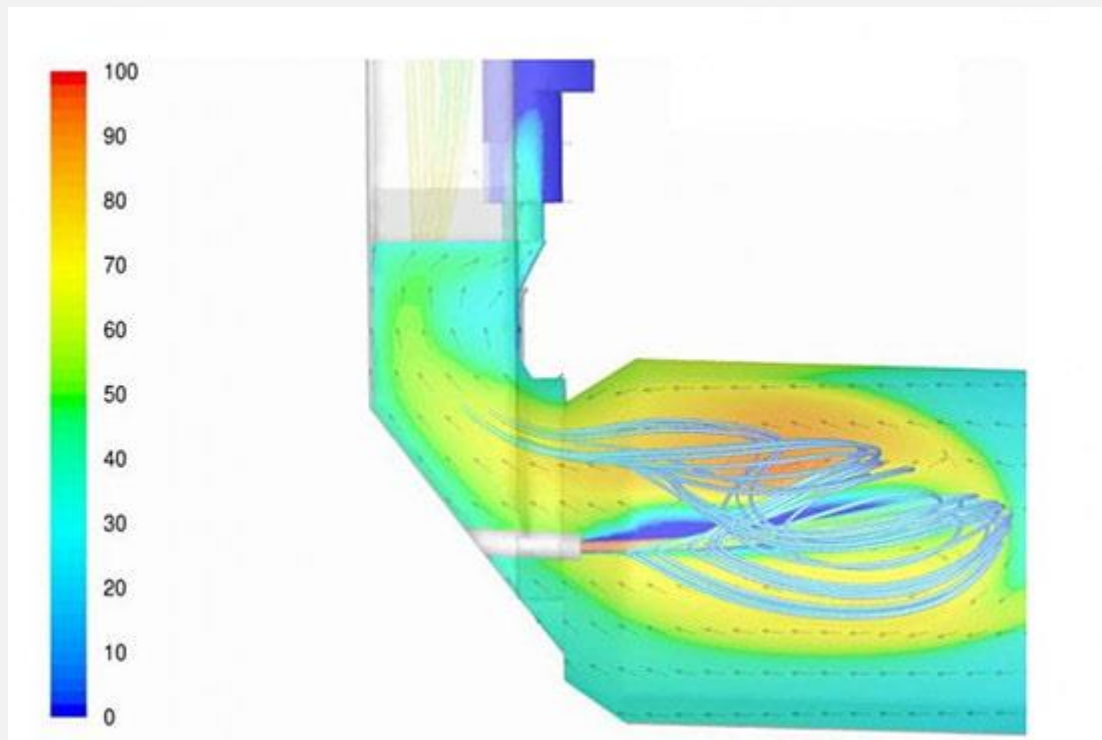
#۳-۴ CFD در صنعت کشتی سازی

در صنعت کشتی سازی مهم ترین نکته معلق و پایدار ماندن کشتی یا ناو (به طور کلی شناور) بر روی جریان آب است که این موضوع از طریق کاربرد CFD در تحلیل جریان های آرام و مغشوش سیالات بررسی می شود.



#۳-۵ کاربرد CFD در صنعت سیمان

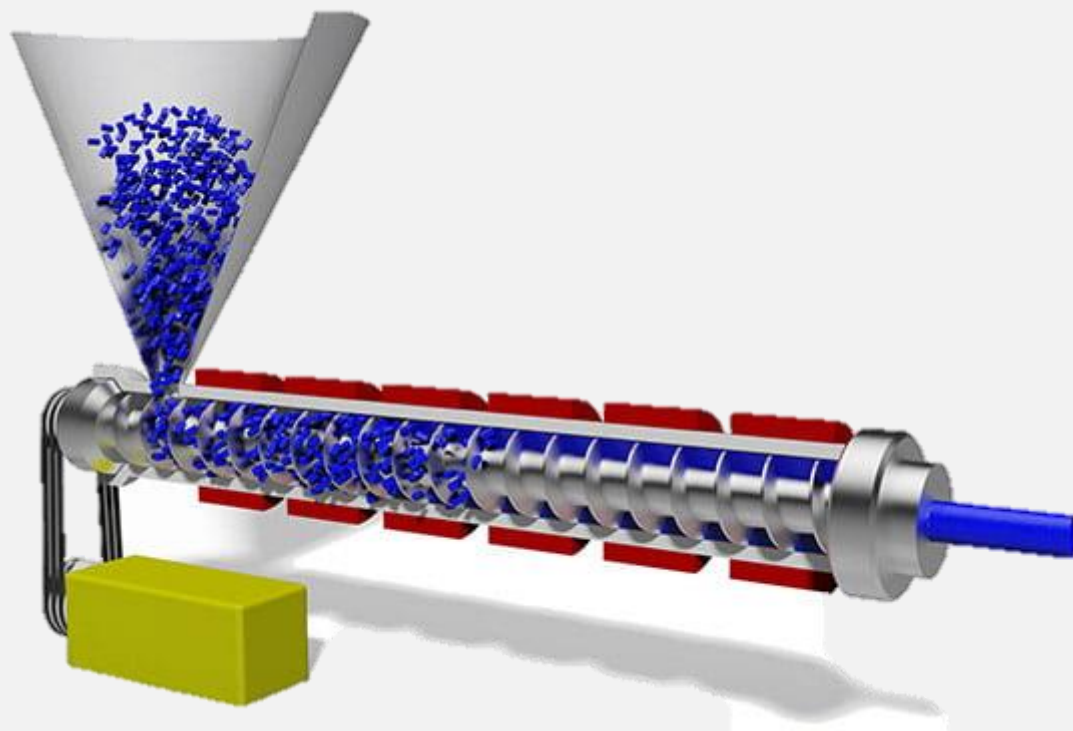
یکی از دغدغه های مهم در صنعت سیمان انتشار آلاینده های این صنعت است. تحلیل میزان انتشار گازهای گلخانه ای و محدوده ارتفاعی آن ها یکی از مهم ترین موارد کاربرد CFD در این صنعت می باشد. همچنین تحلیل مراحل پخت در کوره و ذخیره سازی سیمان در سیلو نیز از طریق CFD صورت می گیرد.



#۳-۶ CFD در صنایع غذایی

در صنایع غذایی مراحلی مانند پخت و خشک کردن مواد غذایی و فرآیند استریلیزه سازی از طریق روش دینامیک سیالات محاسباتی یا CFD مورد تحلیل و بررسی قرار می گیرند. البته در بخش هایی همچون کنترل جریان

هوا و دینامیک جریان هوای مرطوب نیز کاربرد CFD در این صنعت به چشم می آید.



#۳-۷ کاربرد CFD در صنعت تهویه مطبوع

در علم تهویه مطبوع تحلیل جریان هوای سرد و گرم یکی از اصلی ترین وظایف CFD است. محاسبه ظرفیت هوادهی و ظرفیت گرمایش و سرمایش از دیگر مسائلی است که در صنعت تهویه مطبوع از طریق CFD به دست می آیند.

کاربرد CFD در صنعت تهویه مطبوع به همین موارد خلاصه نمی شود و افزایش راندمان سیستم های تهویه مطبوع یکی از مهم ترین مسائلی است که از این طریق قابل تحلیل و بررسی می باشد.

