



**Namatek**  
True Education

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

# Condensation

آشنایی با مفهوم  
چگالش

## فهرست مطالب

۱. مفهوم چگالش و انواع آن
۲. نوع لایه ای چیست؟
۳. چگالش قطره ای
۴. مضرات و فواید ایجاد چگالش

شاید در نگاه اول اهمیت و کاربرد چگالش در فرآیندهای صنعتی به چشم نیاید؛ اما فرآیند تبدیل بخار به جامد در بسیاری از صنایع ضروری است. در این مقاله بنا داریم شما را وارد فضای دیگری از این فرآیند پرکاربرد کنیم. در صورت تمایل به کسب اطلاعات در این زمینه ادامه متن را از دست ندهید.

## #۱ مفهوم چگالش و انواع آن

حتما تا به حال نام این فرآیند به گوش شما خورده است یا موارد بسیاری را به این شکل دیده اید. به عنوان مثال برفک های تشکیل شده در یخچال بر اثر همین فرآیند به وجود می آیند. زمانی که این اتفاق رخ می دهد، قطرات جامدی روی سطح را می پوشانند. در صورتی که این قطرات به هم بپیوندند، سطح عایقی را تشکیل خواهند داد.

چگالش به فرآیند تبدیل گاز به جامد گفته می شود که کاربرد وسیعی در حوزه های گوناگون دارد. قطعا اگر تا کنون تنها نام این فرآیند را شنیده اید، از ارزشمندی آن اطلاع ندارید.

زمینه های مختلفی که استفاده از این فرآیند برای آن ضروری خواهد بود، صنایع مربوط به تولید توان، انرژی هسته ای، دستگاه ها و سیستم های تهویه مطبوع و مواردی از این قبیل به شمار می رود. جالب است بدانید که

اگر این فرآیند در هر یک از این صنایع به کار گرفته نشود، در واقع تمام آن ها تنها صناعی بی ارزش خواهند بود. بنابراین ارزش وجودی استفاده از آن بسیار بالاست. البته منظور از با ارزش بودن وجود لزوماً نشان دهنده مزیت آن نخواهد بود. زیرا مضراتش از مزایای آن بیشتر است و در صورتی که به خوبی کنترل نشود، آسیب های جبران نشدنی را به قطعات وارد می کند؛ اما وجود آن ها نیز برای آگاهی از شرایط دستگاه های مختلف خالی از لطف نیست.



## #۱-۱ انواع چگالش

چگال شدن در دو حالت وجود دارد:

۱. قطره ای
۲. لایه ای

در نوع لایه ای پس از آن که یک لایه از گاز تبدیل به جامد شد، تمام سطح خارجی را پوشش خواهد داد. این در حالی است که در نوع قطره ای تمامی قطرات به طور تکی دچار چگالش می شود. سپس نسبت به پوشش سطحی اقدام خواهد شد.

## #۲ نوع لایه ای چیست؟

چگالش های لایه ای و قطره ای تفاوت های عمده ای با یکدیگر دارند. به عنوان مثال هدایت حرارتی در نوع لایه ای بسیار پایین تر از نوع قطره ای است. به همین دلیل انتقال حرارت نیز در چگالش های صورت گرفته به شکل لایه ای کمتر خواهد بود. در واقع اگر بخواهیم نحوه تشکیل نوع لایه ای را توضیح دهیم، علت این مسئله را نیز به خوبی درک خواهید کرد.

لایه به وجود آمده بر اثر مدل لایه ای بر اثر عوامل مختلفی از بین می رود. یکی از این موارد زدودن آن ها و ایجاد تنش برشی بر سطح جامد بیان می شود. تنش برشی به خاطر اعمال نیروی موازی به سطح به وجود می آید. هم چنین وجود نیروی وزن نیز تا حدودی در گسستن سطح تبریدی تاثیر گذار خواهد بود.

زمانی که گاز بر اثر سرمایش تبدیل به جامد می شود، ابتدا روی سطح سرد به شکل قطراتی ظاهر خواهد شد. پس از مدتی قطرات ریزی در کنار یکدیگر تشکیل شده که با پیوستن آن ها و اختلاط تمام قطرات یک سطح کامل از

جامد روی سطح باقی خواهد ماند. به همین دلیل نیز زمانی که حرارت قصد جا به جایی از سطح جامد را داشته باشد، این سطح همچون عایقی برای آن عمل خواهد کرد.



### #۳ چگالش قطره ای

زمانی که گاز روی سطح سردی می نشیند، تبدیل به قطرات جامد خواهد شد و نوع قطره ای شکل خواهد گرفت. تفاوت تشکیل قطرات در چگالش قطره ای و لایه ای به ترکیب آن ها بستگی دارد.

در واقع همان طور که قبلا بیان کردیم، در چگالش لایه ای قطرات به وجود آمده با هم ترکیب می شوند. اما در حالت قطره ای چنین چیزی امکان پذیر نیست. علت این مسئله نیز تفاوت مقیاس های قطرات پدید آمده بیان می شود. بنابراین قطرات تشکیل شده در سطح افقی با ابعاد گوناگون و فواصل مختلف در کنار یکدیگر باقی خواهند ماند.

در صورتی که قطرات روی سطحی غیر افقی و شیب دار قرار داشته باشند، قابلیت مقابله با نیروی گرانش را نخواهند داشت، در نتیجه به سمت زمین سرازیر می شوند. در مسیری که هر یک از قطرات طی می کنند، احتمال تلاقی و اختلاط آن ها با یکدیگر وجود دارد. بنابراین یک قطره کوچک در حین فرود آمدن به سمت زمین بزرگ و بزرگ تر می شود. این مسئله بر سرعت پایین آمدن قطرات حاصل از تبرید تاثیرگذار خواهد بود.



## #۴ مضرات و فواید ایجاد چگالش

دانشمندان و متخصصان در صنایع مختلف از این پدیده استفاده های زیادی می کنند؛ اما مهندسان و کارشناسان حوزه انتقال حرارت اصولاً از وجود این اتفاق دل خوشی ندارند.

در واقع چگالیده شدن هر گازی به معنای وجود عایقی برای انتقال حرارت به شمار می رود؛ بنابراین این فرآیند مانع از پدید آمدن شرایط لازم و کاربردی انتقال حرارت خواهد شد.



در ادامه به توضیح یکی از مضرات و فواید ایجاد تبرید خواهیم پرداخت.

## #۴-۱ تبرید در سوله ها

همان طور که می دانید در سوله ها مواد غذایی و محصولات نگهداری می شوند که وجود شرایط آب و هوایی مناسب در آن ها حرف اول را خواهد



زد. یکی از این موارد رطوبت می باشد. برای آن که سرما یا گرما به حد متعادلی برسد، نیاز به وجود رطوبت همواره احساس شده است.

تبرید نیز بر اثر قرار گرفتن هوای گرم روی سطح سرد اتفاق می افتد. در نتیجه اطراف دیواره های سوله احتمال بروز این فرآیند خصوصا در ماه های سرد سال بسیار زیاد است. بنابراین زمانی که قطرات چگالیده شده به وجود می آیند، رطوبت محیط اطراف سوله را به طور کامل به درون خود جذب می کنند. علت آن نیز تمایل هوای سرد به جذب رطوبت بیان می شود.

## #۲-۴ تبرید در تهویه مطبوع

یکی از مواردی که وجود چگالش فوق العاده اهمیت پیدا می کند، در صنعت تهویه مطبوع است. این فرآیند به قدری ارزش دارد که اگر اتفاق نیفتد، عملا فرآیندهای سرمایشی اتفاق نخواهند افتاد. به عنوان مثال در یخچال اصل سردسازی مواد درون آن که مانع از خرابی می شود، بر اساس تبرید شکل گرفته است. هم چنین در چیلرها و دیگر سیستم های سرمایشی فرآیند چگالیده شدن سبب تکمیل چرخه تبرید خواهد شد. اما در مقابل نیز شامل مضراتی می باشد. برفک هایی که اغلب در یخچال های قدیمی مشاهده می شد، بر اثر این فرآیند بوده است. در نتیجه اگر تبرید کنترل نشود، به همان میزان که سود دارد ضرر نیز خواهد داشت.