



**Namatek**  
True Education

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

# Types Of Fluids Flow

معرفی ۶ نوع جریان  
سیالات

## فهرست مطالب

۱. جریان های پایدار و ناپایدار سیالات
۲. جریان های یکنواخت و غیریکنواخت
۳. جریان های یک، دو و سه بعدی سیالات
۴. جریان های چرخشی و غیرچرخشی در ردیف انواع جریان سیالات
۵. جریان لایه ای و آشفته سیال
۶. جریان های تراکم پذیر و تراکم ناپذیر در بین انواع جریان سیالات

شناخت انواع جریان سیالات برای تحلیل مسائل مختلف از اهمیت بالایی برخوردار است. وقتی جریان سیال از یک نقطه یا مسیر مشخص عبور می کند، پارامترهای مختلف مرتبط با جریان سیال باید برای درک درست آن به دقت بررسی شوند. در همین راستا تصمیم گرفتیم که در مقاله حاضر به معرفی انواع جریان سیالات بپردازیم.

در ادامه با ما همراه باشید.

## انواع جریان سیالات

پارامترهای مختلفی برای دسته بندی انواع جریان سیالات ( Fluids Flow) وجود دارند.

فشار، سرعت و زمان از جمله مهم ترین فاکتورهایی هستند که در بررسی جریان سیالات مورد بررسی قرار می گیرند.



به طور کلی جریان سیالات را بر مبنای ۶ دسته مختلف طبقه بندی می کنند که عبارت اند از:

## #۱ جریان های پایدار و ناپایدار سیالات

انواع جریان سیالات بر مبنای تغییر پارامترهای مختلف از جمله سرعت، فشار و سطح مقطع در یک نقطه خاص به دو دسته تقسیم می شوند که عبارت اند از:

### ۱. جریان پایدار یا دائم (Steady Flow)

وقتی صحبت از جریان پایدار می شود، منظور این است که شرایط سیال از جمله سرعت و فشار در یک نقطه خاص در گذر زمان تغییر نمی کنند. البته باید توجه داشته باشید که جریان پایدار بیشتر یک مفهوم تئوری است. در عالم واقع خیلی بعید به نظر می رسد که چنین جریانی وجود داشته باشد.

### ۲. جریان ناپایدار یا غیردائم (Unsteady Flow)

در بحث انواع جریان سیالات، جریان ناپایدار به معنی آن است که مشخصات سیال در یک نقطه خاص در طول زمان تغییر می کنند. جریان سیالات مختلفی که در دنیای واقعی با آن ها سر و کار داریم، عمدتاً در ردیف جریان های ناپایدار قرار می گیرند.

## #۲ جریان های یکنواخت و غیریکنواخت

برای دسته بندی انواع جریان سیالات، بردار سرعت به عنوان یک مبنای اساسی در تحلیل و طبقه بندی به شمار می رود. بر این اساس جریان سیالات به دو دسته کلی تقسیم می شود که عبارت اند از:

### ۱. جریان یکنواخت (Uniform Flow)

منظور از جریان یکنواخت سیال این است که بردار سرعت در هر نقطه از مسیر و در هر لحظه در تمام جهت ها یکسان و به یک اندازه باشد. مثال بارز این نوع جریان، جریان سیال در یک خط لوله با قطر ثابت است. جریان یکنواخت می تواند پایدار یا غیرپایدار باشد. به عنوان مثال جریان یکنواخت و پایدار، جریانی است که در آن شرایط سیال با تغییر زمان و مکان به هیچ عنوان تغییر نمی کند. جریان یکنواخت و غیرپایدار نیز به جریانی گفته می شود که شرایط آن با تغییر مکان عوض می شود ولی در زمان ثابت باقی می ماند.

### ۲. جریان غیریکنواخت (Non-Uniform Flow)

در جریان غیریکنواخت، بردار سرعت در نقاط مختلف سیال تغییر می کند. به عنوان مثال جریان سیال در یک لوله با سطح مقطع مختلف به عنوان جریان غیریکنواخت به شمار می رود.

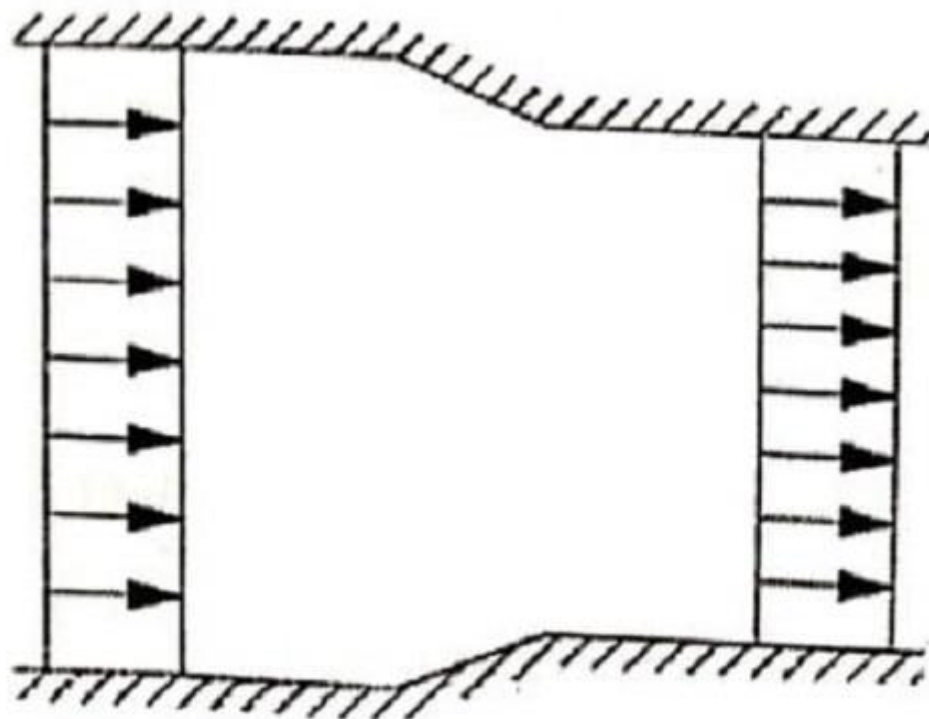
## #۳ جریان های یک، دو و سه بعدی سیالات

جریان سیال همواره سه بعدی است. در برخی از مسائل شاهد هستیم که تغییر خواص جریان سیال صرفاً در یک یا دو بعد خاص رخ می دهد. در چنین شرایطی برای ساده سازی تحلیل مسئله، آن بعد که تغییر خواص را تجربه نمی کند، کنار می گذاریم.

بر همین اساس طبقه بندی جریان سیال به سه صورت زیر ارائه می شود:

### ۱. جریان یک بعدی (One Dimensional Flow)

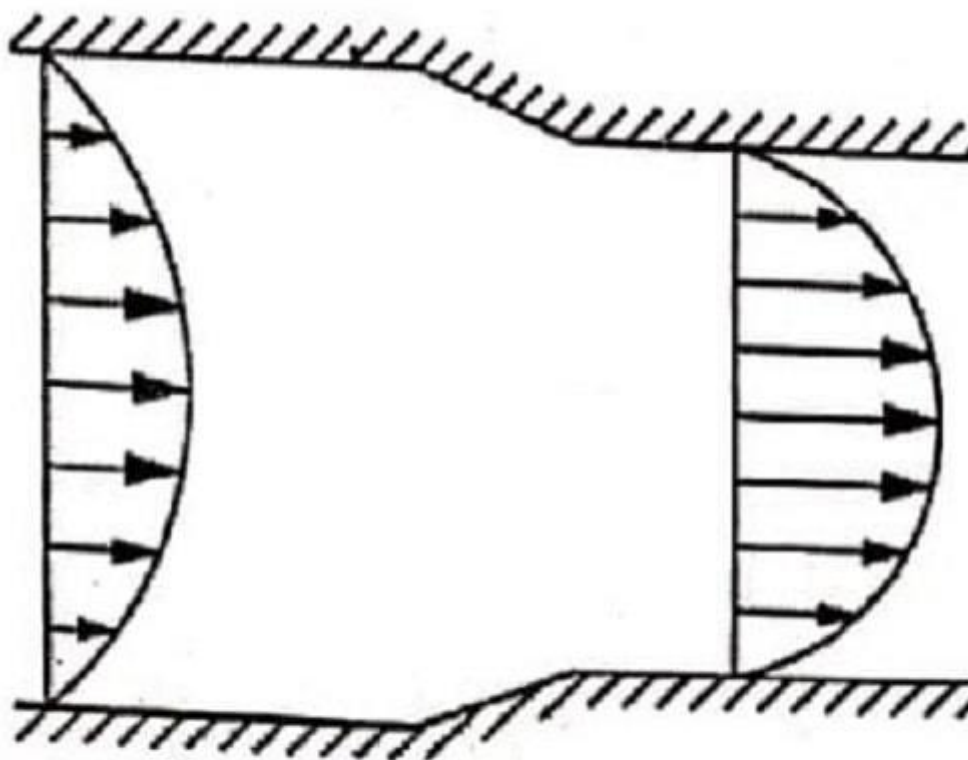
منظور از جریان یک بعدی این است که پارامترهای جریان مانند سرعت، فشار و... تنها در یک جهت تغییر می کنند و در سطح مقطع عمود بر آن جهت ثابت باقی می مانند. البته باید توجه داشته باشید که تحت هیچ شرایطی جریان یک بعدی در واقعیت وجود ندارد. چرا که در مرزهای سیال، سرعت صفر است. اما فرض یک بعدی بودن جریان با صرف نظر کردن از برخی خطاهای احتمالی به منظور ساده سازی تحلیل مسئله کاربرد دارد. بسیاری از تحلیل های پیچیده مکانیک سیالات مبتنی بر همین فرض ساده به دست می آیند.



**One dimensional flow**

۲. جریان دو بعدی (Two Dimensional Flow)

یکی دیگر از انواع جریان سیالات، جریان دو بعدی است. در این جریان پارامترهای سیال در دو جهت تغییر می کنند. به عنوان مثال پارامترها در صفحه مختصات  $X$  و  $Y$  تغییر می کنند و در عین حال در جهت  $Z$  بدون تغییر باقی می مانند.



## Two dimensional flow

۳. جریان سه بعدی (Three Dimensional Flow)

جریان سیال در شرایط واقعی باید به صورت سه بعدی تحلیل شود. در این جریان هر گونه فرض ساده سازی کنار گذاشته می شود و تحلیل جریان در هر سه محور مختصات در دستور کار قرار می گیرد.



## #۴ جریان های چرخشی و غیرچرخشی در ردیف انواع جریان سیالات

در طبقه بندی دیگری از انواع جریان سیال، به چرخشی بودن یا غیرچرخشی بودن آن می پردازیم.

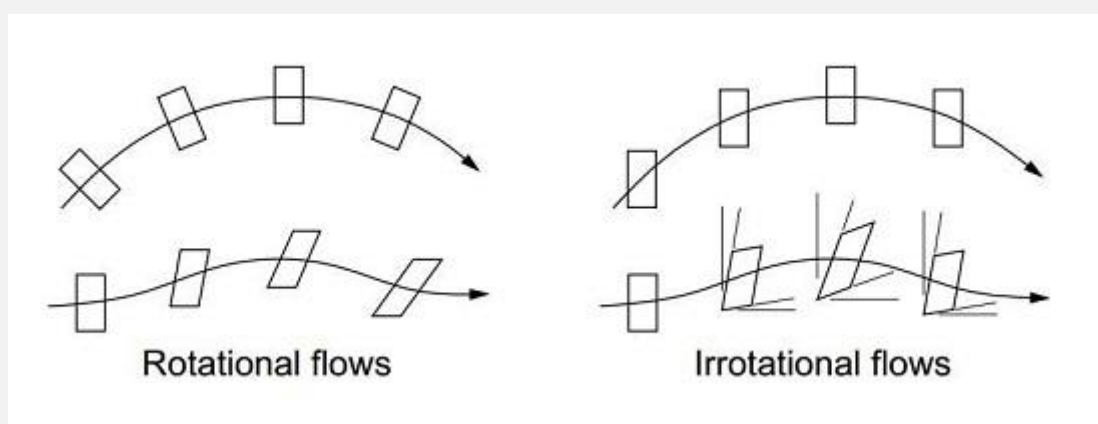
۱. جریان چرخشی (Rotational Flow)

در این نوع علاوه بر آن که ذرات سیال در جهات مختصات حرکت می کنند، پیرامون یک محور خاص نیز چرخش دارند. چرخشی شدن جریان باعث وارد شدن تنش های برشی روی ذرات و در نتیجه تغییر شکل سیال

می شود. باید توجه داشته باشید که تنش برشی در سیالات به دلیل خاصیت ویسکوزیته (viscosity) آن ها رخ می دهد.

## ۲. جریان غیرچرخشی (Irrotational Flow)

در این نوع جریان دیگر خبری از چرخش سیال حول محور خود نیست و فقط شاهد حرکت ذرات در جهات مختصات هستیم.



## #۵ جریان لایه ای و آشفته سیال

در بحث انواع جریان سیال، معیار دیگری وجود دارد که روی نحوه حرکت ذرات سیال در مسیر جریان تمرکز می کند.

بر این اساس دو نوع جریان تعریف می شود که عبارت اند از:

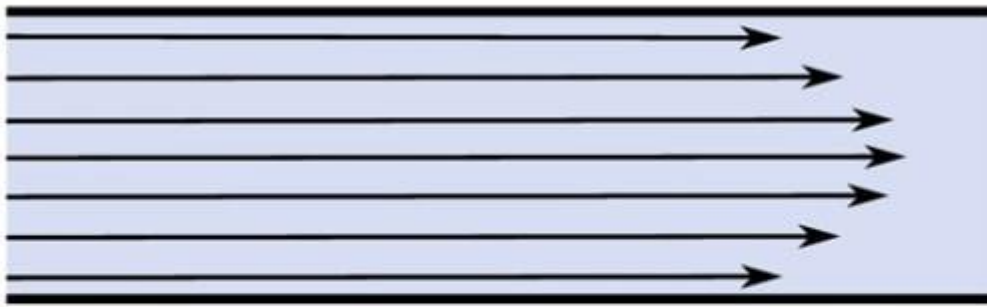
### ۱. جریان آرام یا لایه ای (Laminar Flow)

در جریان لایه ای، تمام ذرات سیال در امتداد یک مسیر مشخص حرکت می کنند و در جریان مستقیم و موازی به مسیر خود ادامه می دهند. به عبارت دیگر ذرات به صورت لایه هایی قرار دارند که به موازات یکدیگر روی هم می لغزند. در بین مهندسان جریان لایه ای با نام جریان ویسکوز (viscous flow) نیز شناخته می شود. در جریان لایه ای، تنش برشی که بین لایه های مختلف سیال اعمال می شود، توزیع سرعت در مسیر جریان را مشخص می کند.

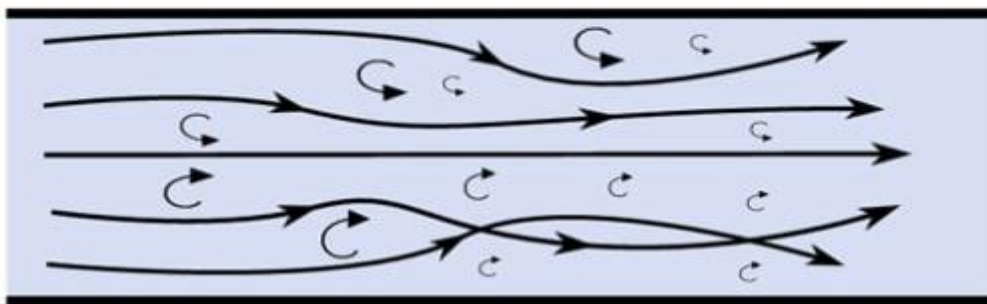
## ۲. جریان آشفته (Turbulent Flow)

یکی دیگر از انواع جریان سیالات را با نام جریان آشفته یا مغشوش می شناسند. در جریان آشفته خبری از لغزش ذرات سیال به صورت لایه ای در کنار یکدیگر نیست. بلکه هر یک از ذرات، تشکیل گردابه هایی را در طول مسیر حرکت خود می دهند که باعث اتلاف انرژی سیال می شود. اساساً افزایش سرعت جریان سیال به عنوان مهم ترین عامل در تبدیل شدن جریان لایه ای به آشفته شناخته می شود. مفهومی به نام عدد رینولدز (Reynolds number) برای ارزیابی کمی لایه ای یا آشفته بودن جریان تعریف شده است. بر این اساس اگر عدد رینولدز سیالی کمتر از ۲۰۰ باشد، لایه ای خواهد بود و در محدوده بالاتر از ۲۳۰۰ جریان عملاً آشفته می شود. حد فاصل بین این دو عدد را نیز جریان گذرا نام گذاری می کنند.

laminar flow



turbulent flow



## #۶ جریان های تراکم پذیر و تراکم ناپذیر در بین انواع جریان سیالات

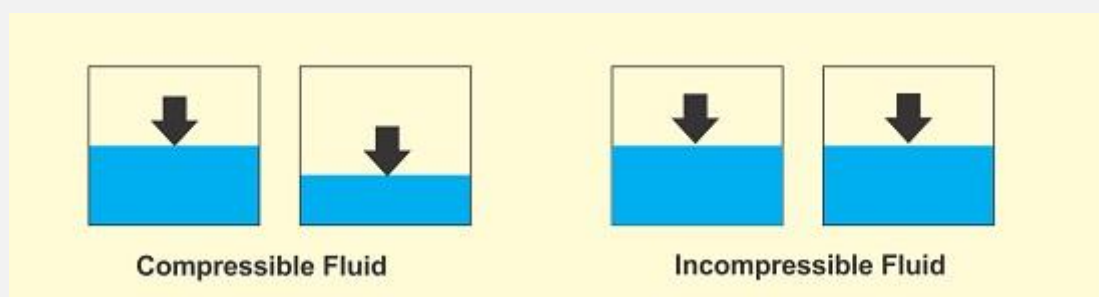
چگالی پارامتر دیگری است که برای دسته بندی انواع جریان سیال مورد استفاده قرار می گیرد. بر این اساس دو دسته جریان سیال وجود دارد که عبارت اند از:

۱. جریان تراکم پذیر (Compressible Flow)

منظور از جریان تراکم پذیر آن است که چگالی سیال در طول مسیر ثابت نیست و می تواند تغییر کند.

## ۲. جریان تراکم ناپذیر (Incompressible Flow)

جریان تراکم ناپذیر چگالی ثابت دارد. معمولاً جریان مایعات به صورت تراکم ناپذیر در نظر گرفته می شود. هر چند که همه سیالات در عمل تراکم پذیر هستند. اما واقعیت این است که میزان تغییر چگالی به خصوص در مایعات آن قدر محدود است که بتوان برای ساده سازی تحلیل مسائل از کنار آن عبور کرد.



## جمع بندی

در این مقاله به معرفی انواع جریان سیالات پرداختیم. همان طور که مشاهده کردید با ۶ رویکرد مختلف می توان با یک جریان سیال مواجه شد و آن را تحلیل نمود. اتخاذ رویکرد و فرضیات درست در مواجهه با مسائل مختلف مکانیک سیالات یک اصل ضروری به شمار می رود. بنابراین لازم است که به درک عمیقی نسبت به تک تک مفاهیمی که در این مقاله مطرح کردیم، دست پیدا کنید.