

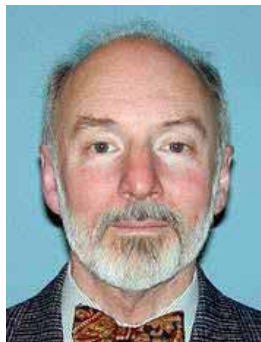
# ده قانون ریخته گری

مهدی دیواندری

دانشکده مواد و متالورژی  
دانشگاه علم و صنعت ایران  
قانون دوم - ادامه

# مروری بر ده قانون ریخته گری

Prof. John Campbell



۱- رعایت کیفیت مذاب

۲- جلوگیری از تلاطم در ریخته گری

۳- عدم توقف و حرکت یکنواخت مذاب

۴- جلوگیری از حباب زدگی

۵- جلوگیری از واکنش های مذاب و قالب

۶- جلوگیری از عیوب انقباضی

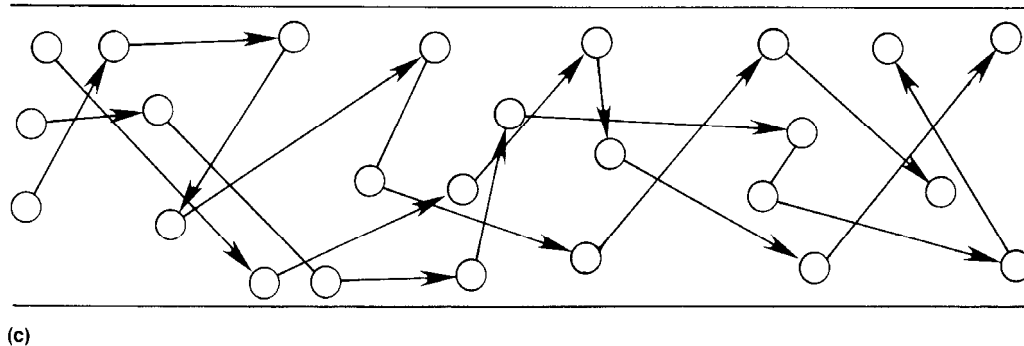
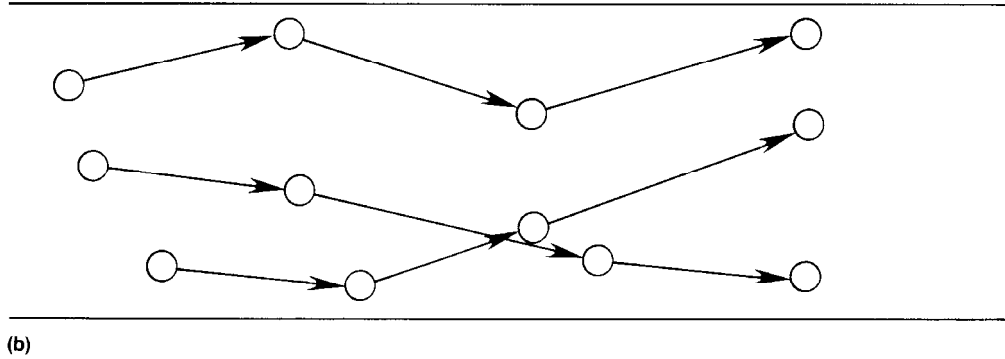
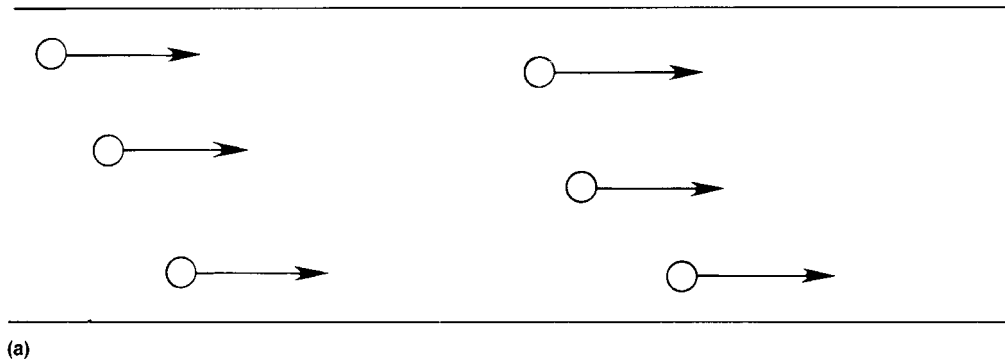
۷- اجتناب از جابجایی درونی مذاب

۸- اجتناب از جدایش

۹- اجتناب از تنش های ناشی از عملیات حرارتی

۱۰- جلوگیری از عیوب ناشی از ماشین کاری

# حرف اهمیت حرکت سیال



عدم اطلاع ما از این موضوع تا چه حد است

آیا می توانیم داخل قالب رابینیم  
۱- عدد رینولدز و توانایی آن در

تفسیر موضوع

-حرکت آرام - سرعت زیر ۲۰۰۰

-حرکت ناآرام ۲۰۰۰-۲۰۰۰۰

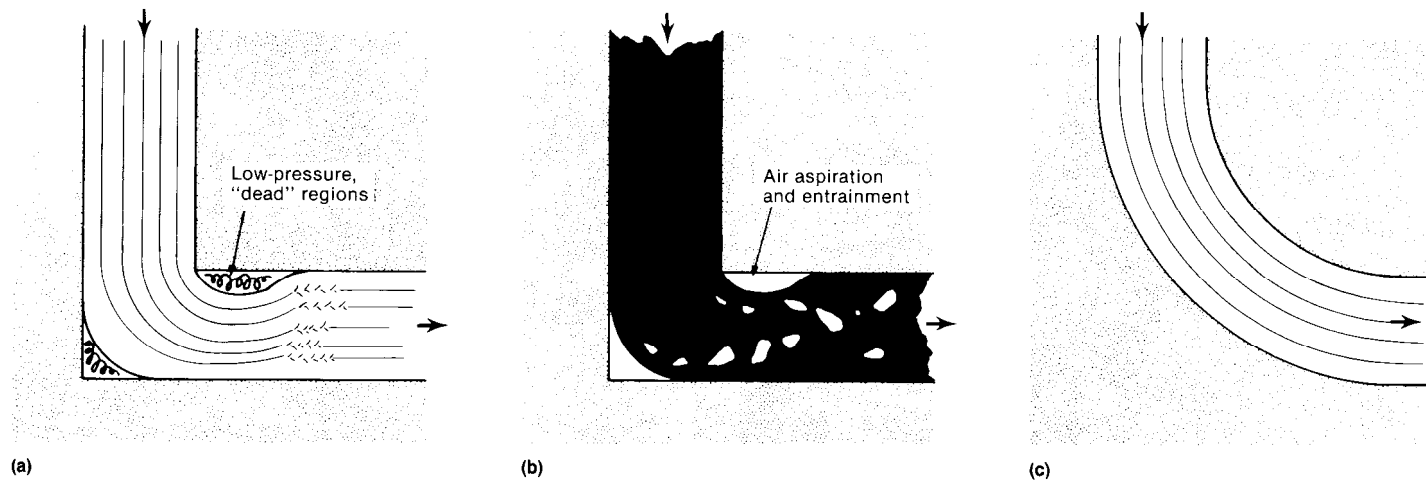
-حرکت آشفته بالای ۲۰۰۰۰

۲- تلاطم داخلی و **تلاطم سطحی**

## تشکیل انقباض ونا در هنگام تغییر مسیر

- ۱- حرکت عمودی به افقی
- ۲- حرکت افقی به افقی - چرخش نود درجه

آخرین نوع طراحی که اعمال آن بر سیستم های با سطح جدایش عمودی راحتتر است.



## تشکیل انقباض و نا در مسیر مستقیم

تشکیل ناحیه کم فشار و اثرات آن:

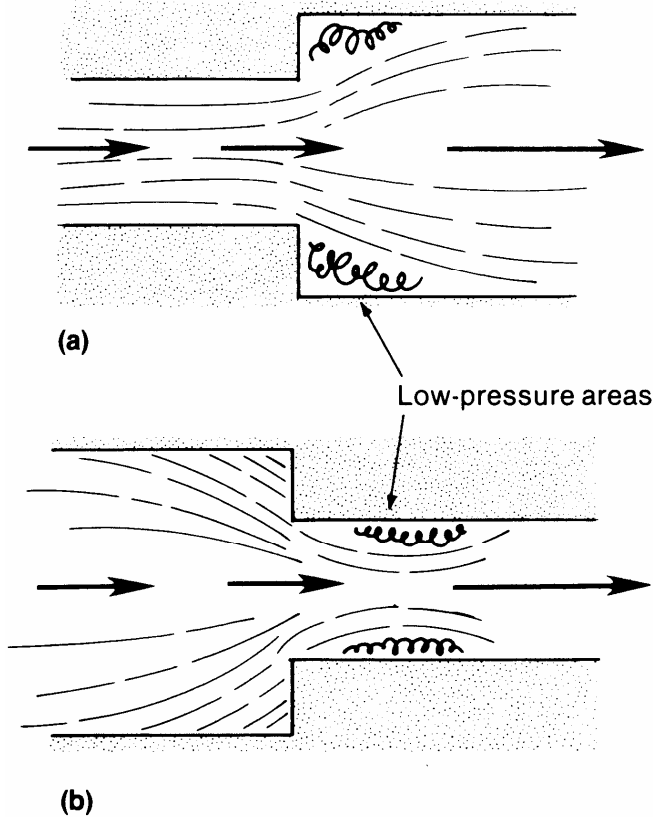
۱-

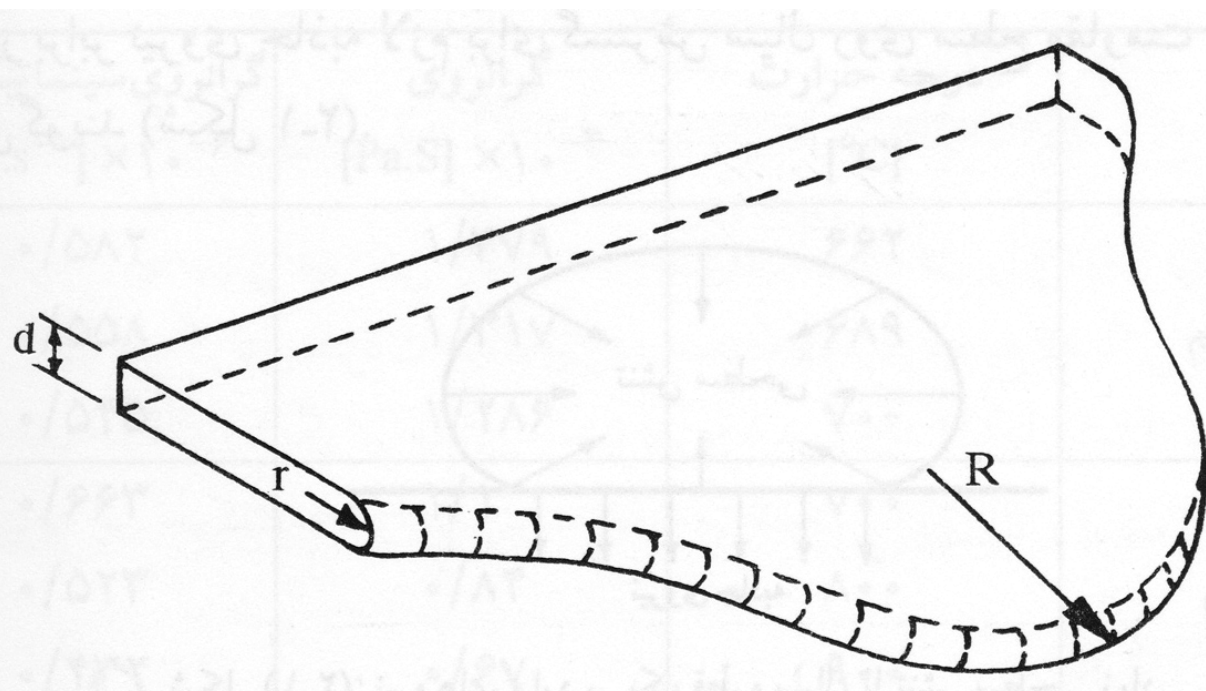
۲-

اقدامات لازم:

۱-

۲-

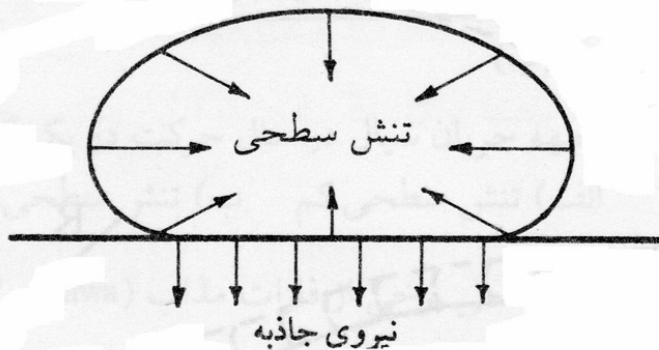




تشکیل اهمیت حرکت  
در مقاطع نازک و بطور  
کلی ریخته گری مقاطع  
نازک در سالهای اخیر

تقابل چدن و آلومینیم  
در صنعت خودرو

نقش تنش سطحی

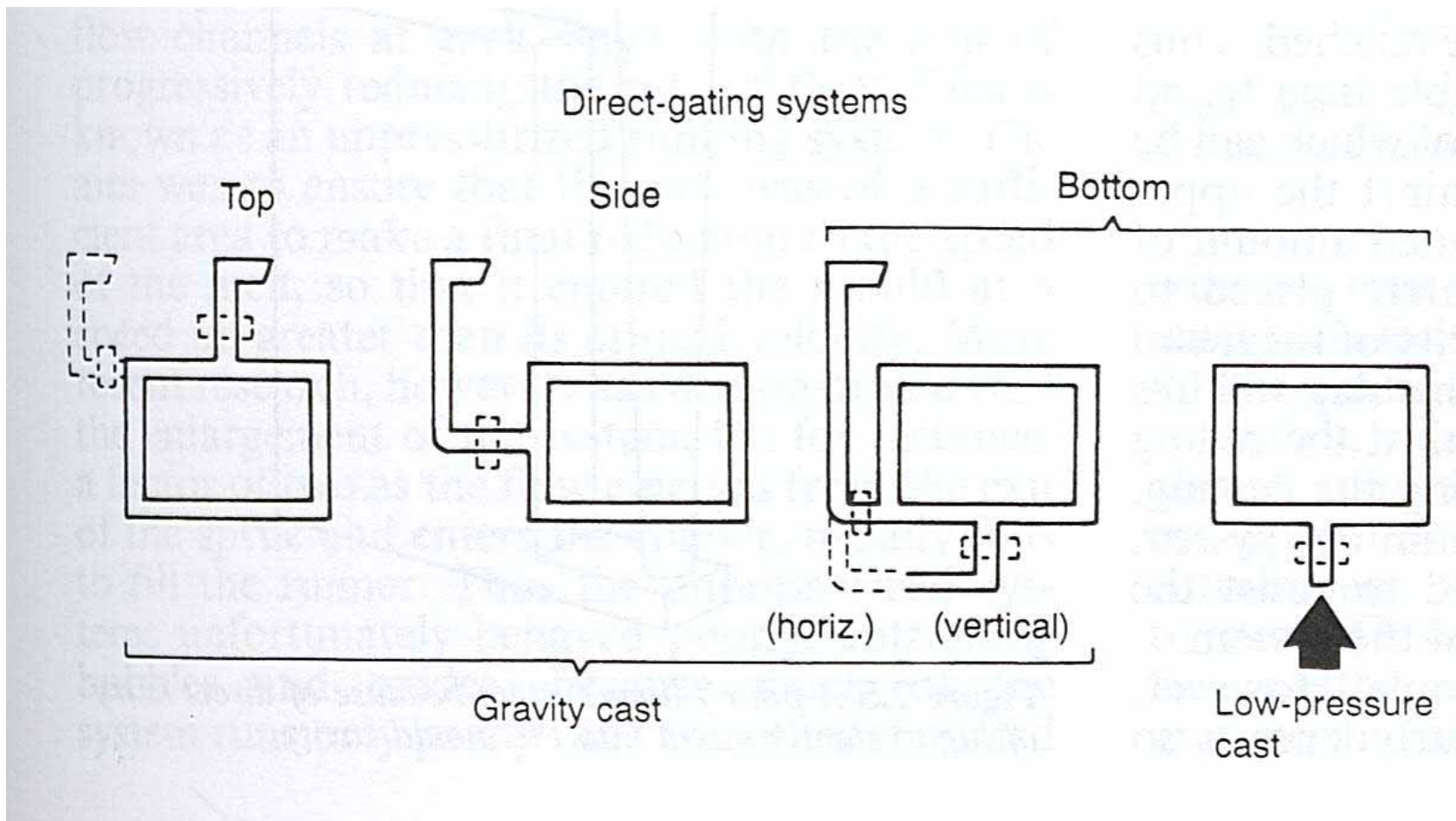


## قبل از هر چیز ملاحظه انواع سیستم باریزی

سرریز

کنار ریز

کف ریز



## قانون دوم:

مواردی که بایستی مورد توجه قرار گیرد

- ۱- حوضچه بارریز مناسب
- ۲- راهگاه با شیب صحیح
- ۳- راهگاه نازک که قادر باشد سرعت را کنترل و مذاب را بصورت مناسبی در جلو راهباره توزیع نماید
- ۴- راهباره در قسمت پایین قرار گیرد.

Of the many possible design improvements, key beneficial features include:

- (1) an **off-set weir basin**;
- (2) a **correctly tapered sprue**;
- (3) a **slim runner**, correctly profiled to slow flow, and distribute melt into gates; and
- (4) **gates** entering the mould cavity only at **the lowest points**.

## Note:

**off-set weir basin** - The entry point to the whole filling system.

The pouring basin is off-set from the sprue (in contrast to a conical basin which is set in-line with the sprue), and a small vertical step (the weir) is an essential feature that controls the filling pattern.

The design of the basin is critical to the success of most castings.

**Conical basins** should be **avoided** if possible.

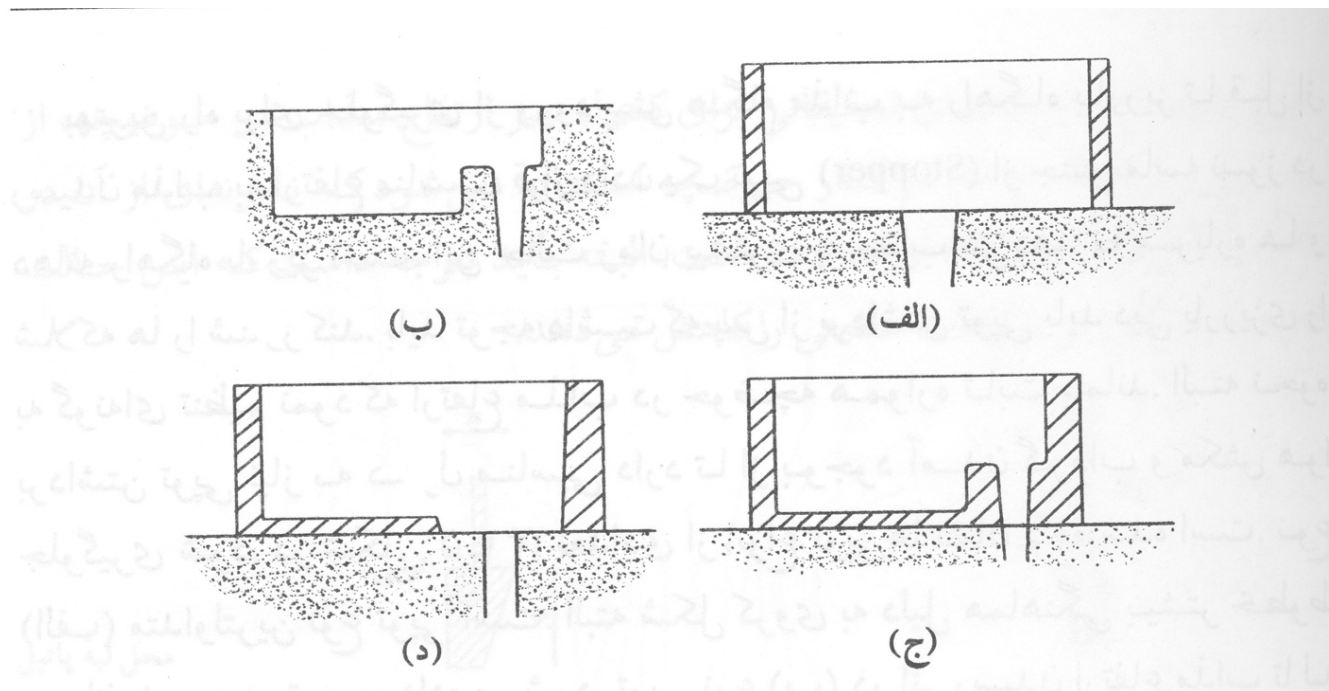
## قانون دوم:

مواردی که بایستی مورد توجه قرار گیرد

۱- حوضچه بارریز مناسب

ب و ج مناسب است.

مشکلات نوع الف و د چیست؟

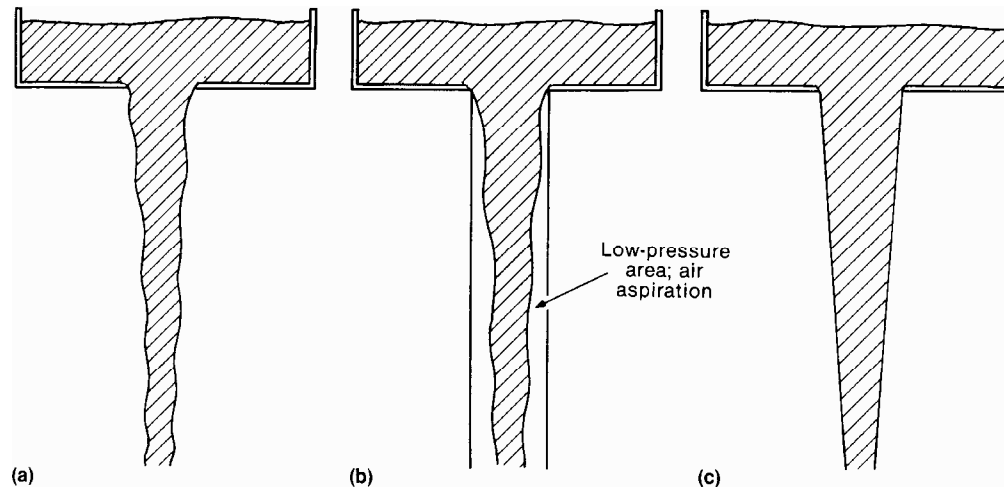


# Note:

**sprue** -- The vertical channel from the filling basin that conveys the metal to the lowest point of the filling system.

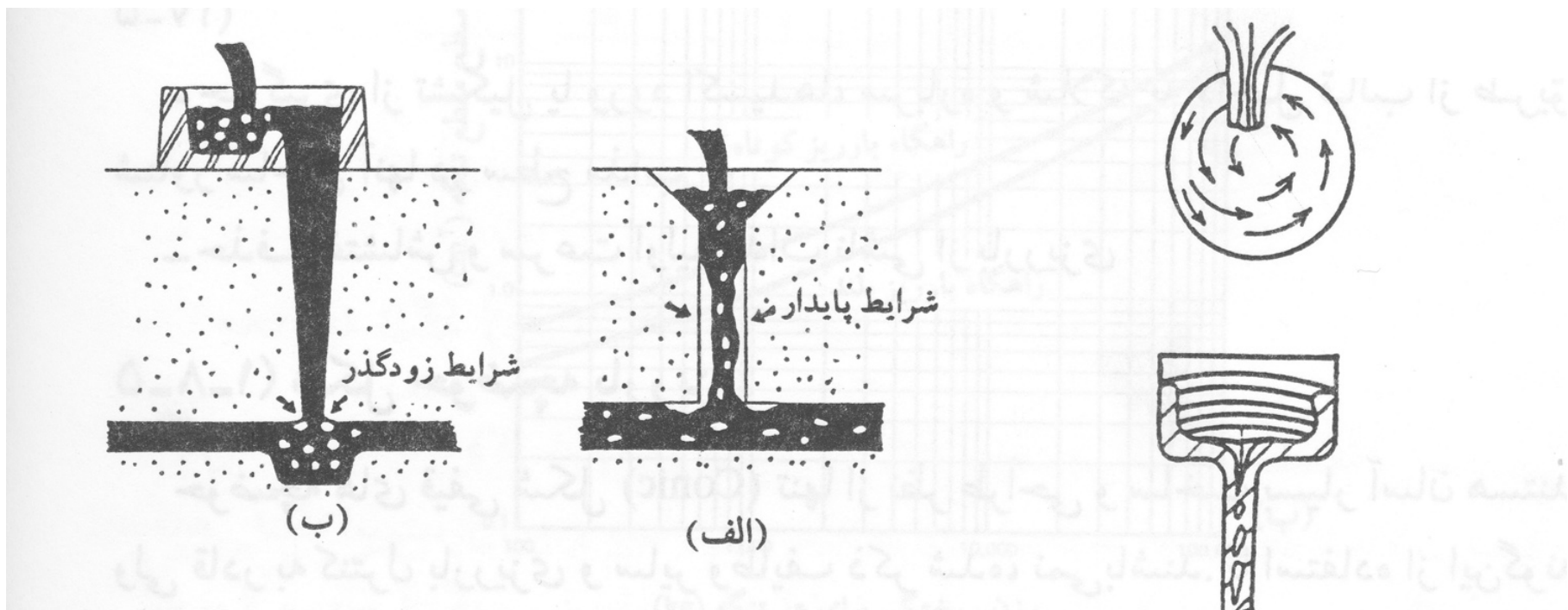
Best sprue designs taper, narrowing towards the base.

The degree of taper has to be calculated precisely. Too much taper is as bad as too little.



## حوضچه بارریز مناسب

ساکشن هوا در حوضچه نوع الف  
ایجاد ورتکس

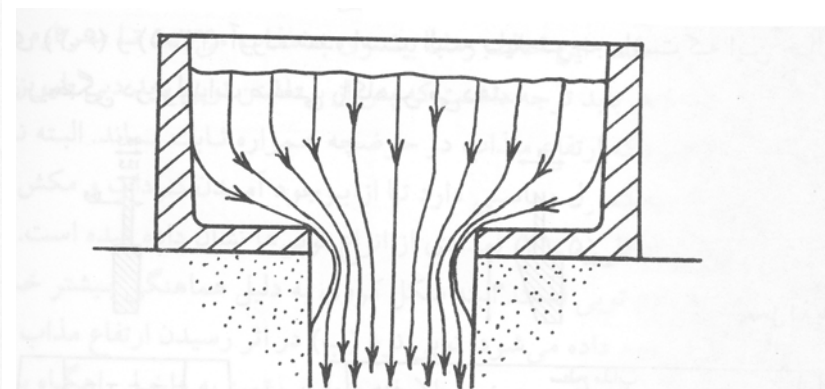
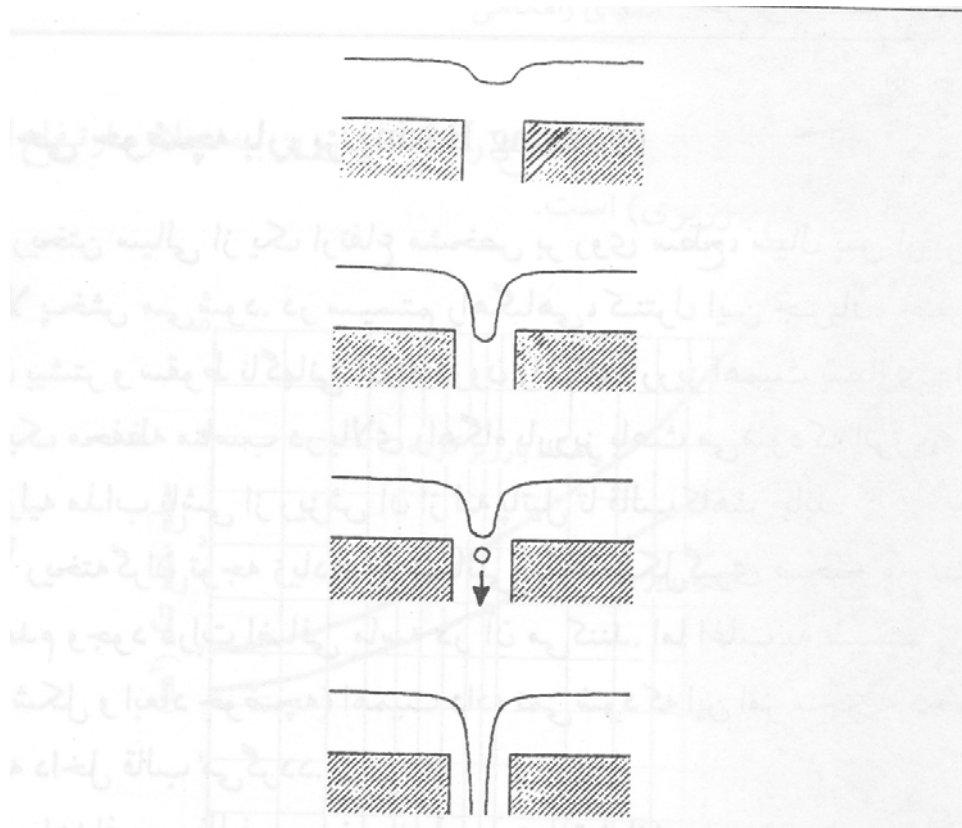


# حوضچه بارریز مناسب

## ساکشن هوا در حوضچه

## ایجاد ورتکس

## توجه به انحنای لازم در خروجی حوضچه



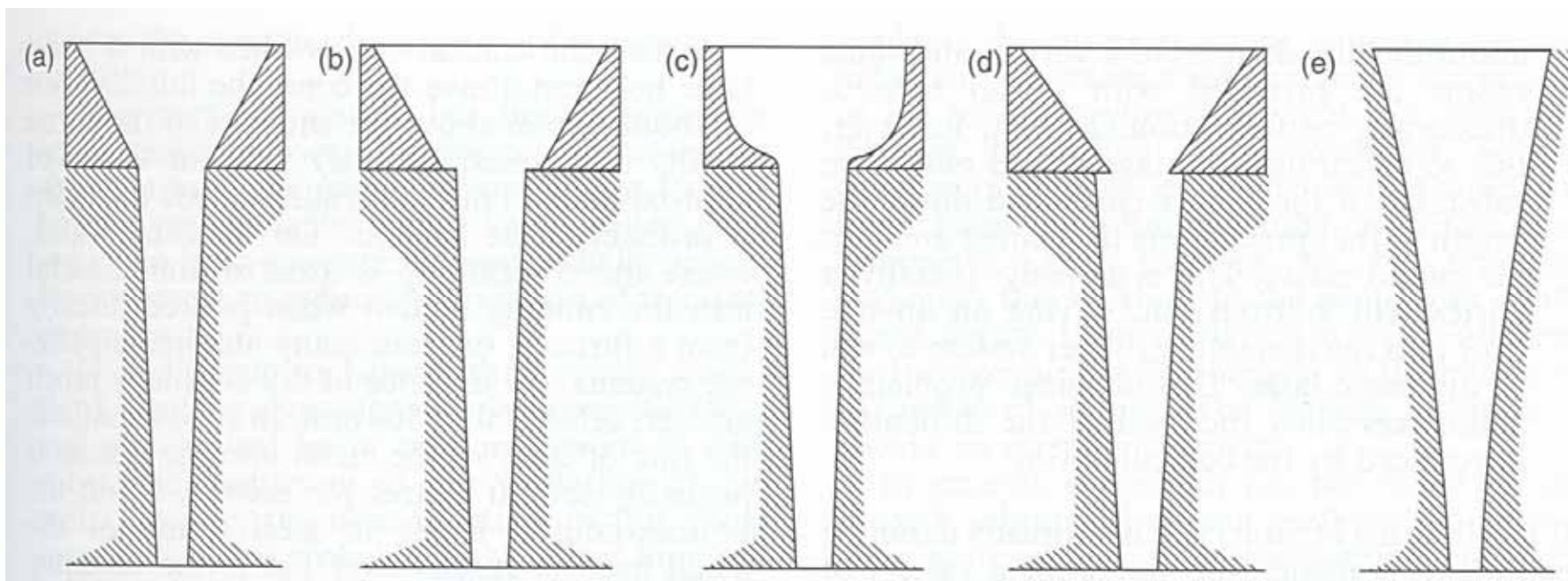
# حوضچه بارریز مناسب

سپاکشن هوا در حوضچه  
ایجاد ورتکس

توجه به انحنای لازم در خروجی حوضچه

## آخرین تحولات در زمینه طراحی حوضچه

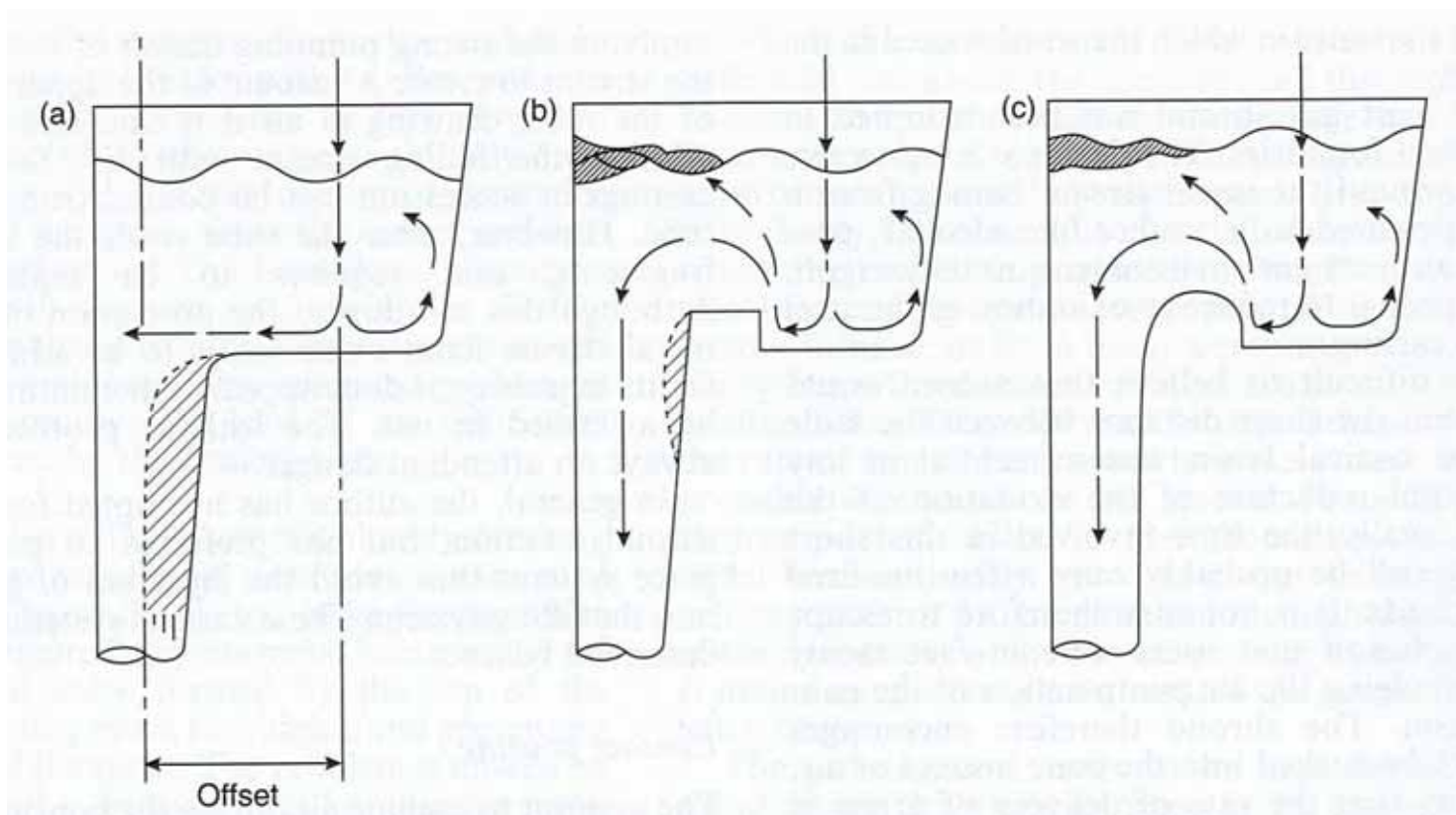
هیچکدام از نمونه های زیر مورد تایید نیست



# حوضچه بارريز مناسب

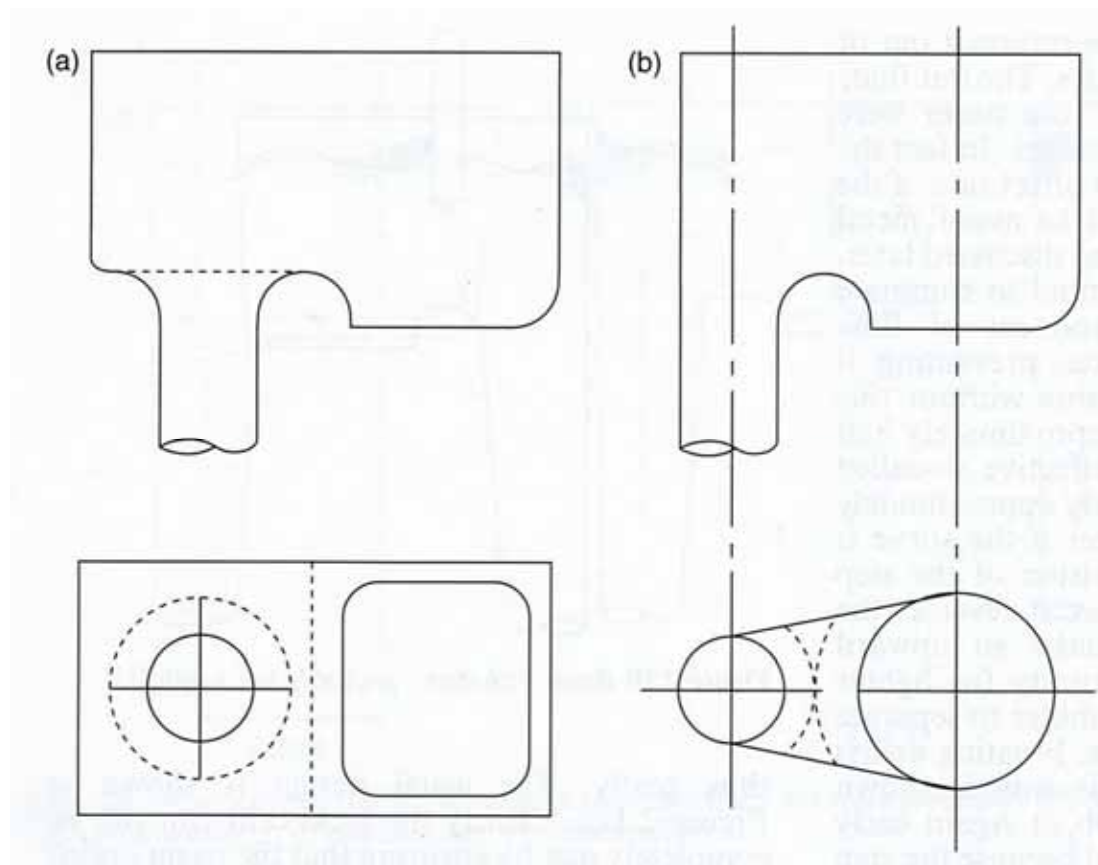
## آخرين تحولات در زمينه طراحي حوضچه

### توجه به انحنای لازم در خروجی حوضچه



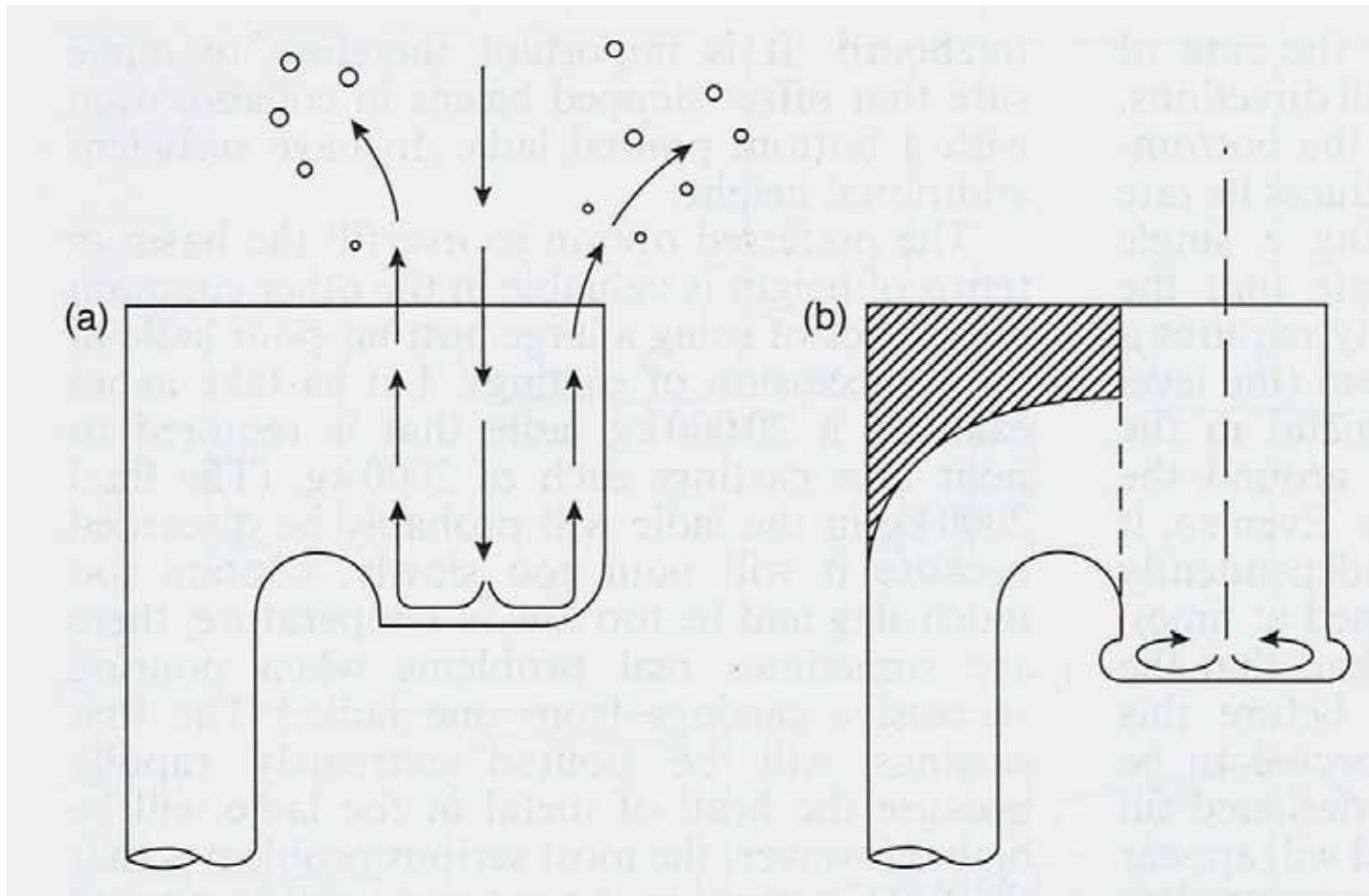
## آخرین تحولات در زمینه طراحی حوضچه

### دو نمونه طراحی



## آخرین تحولات در زمینه طراحی حوضچه

### دو نمونه طراحی دیگر



## قانون دوم:

مواردی که بایستی مورد توجه قرار گیرد

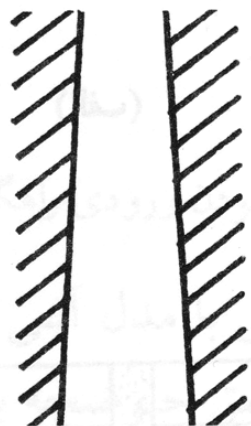
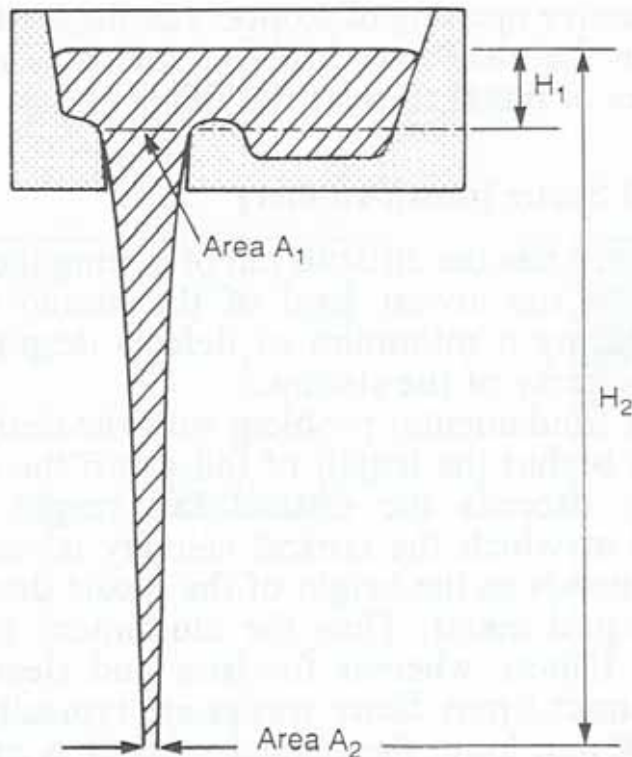
۱- حوضچه بارریز مناسب

۲- راهگاه با شیب صحیح

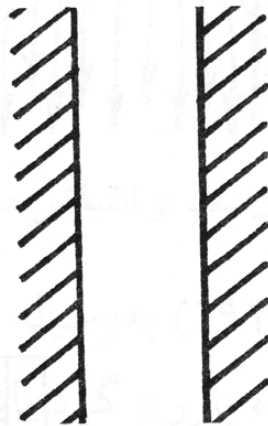
### (2- A correctly tapered sprue;

آنچه قانون حرکت سیال دیکته می کند

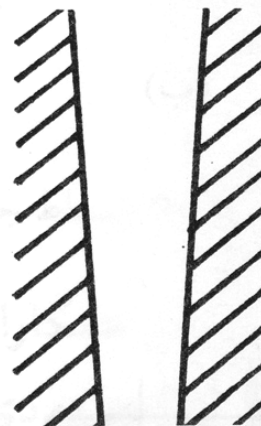
سه نمونه که در دو تا این قاعده رعایت نشده است.



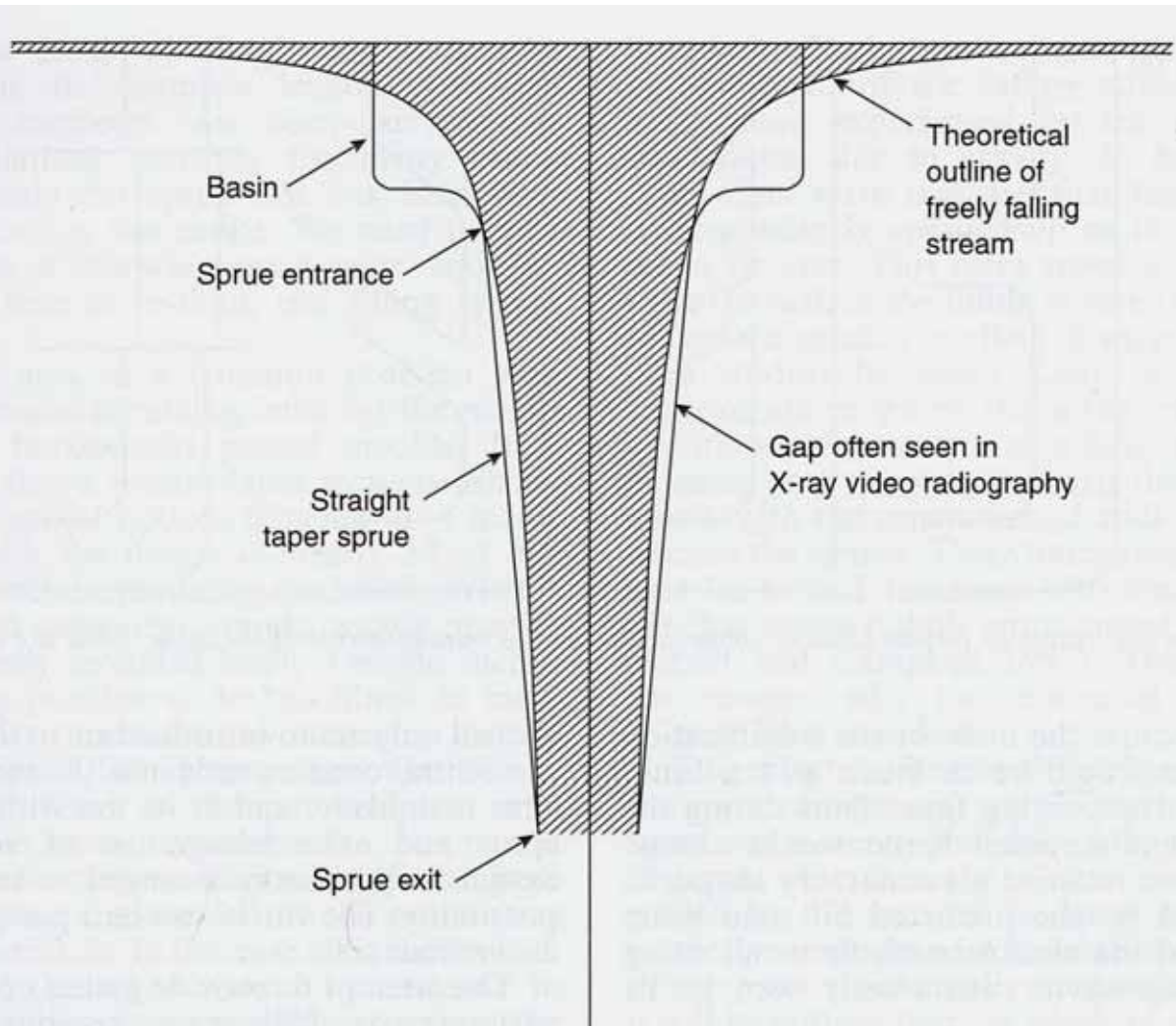
(ج)



(ب)



(الف)



## قانون دوم:

مواردی که بایستی مورد

توجه قرار گیرد

۱- حوضچه بارریز مناسب

۲- راهگاه با شیب صحیح

**(2- A correctly tapered sprue;**

آنچه قانون حرکت سیال  
دیکته می کند

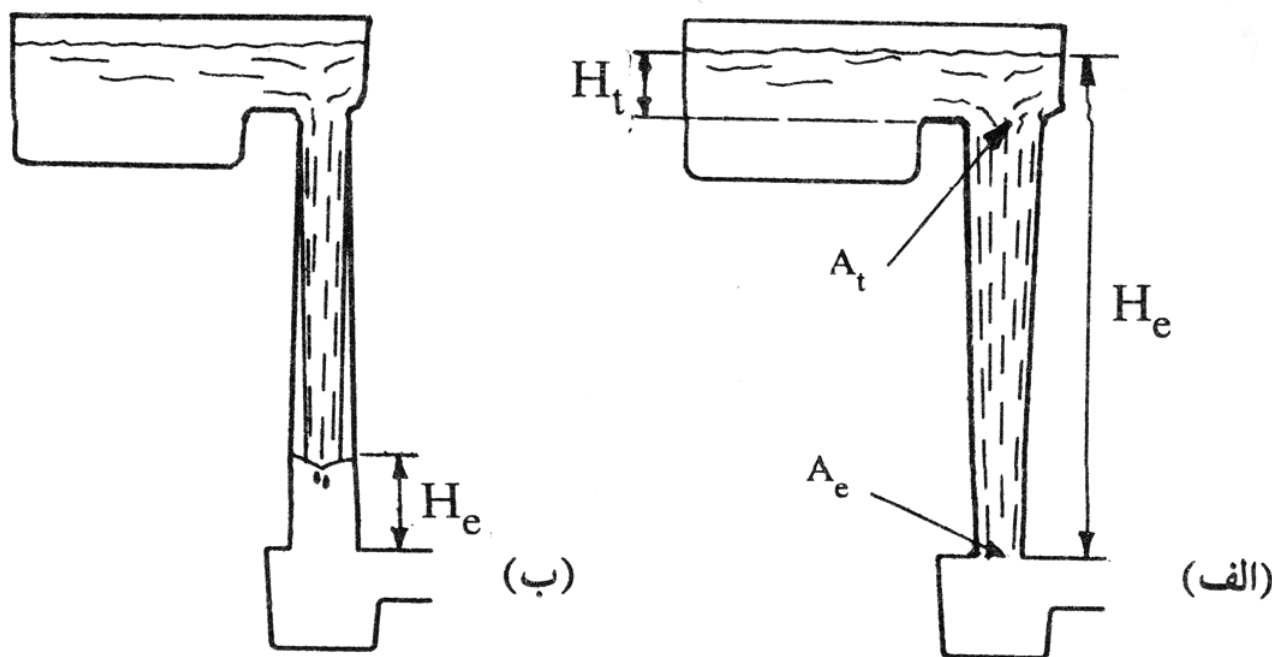
## قانون دوم:

مواردی که بایستی مورد توجه قرار گیرد

۱- حوضچه بارریز مناسب

۲- راهگاه با شیب صحیح

(2) A correctly tapered sprue;

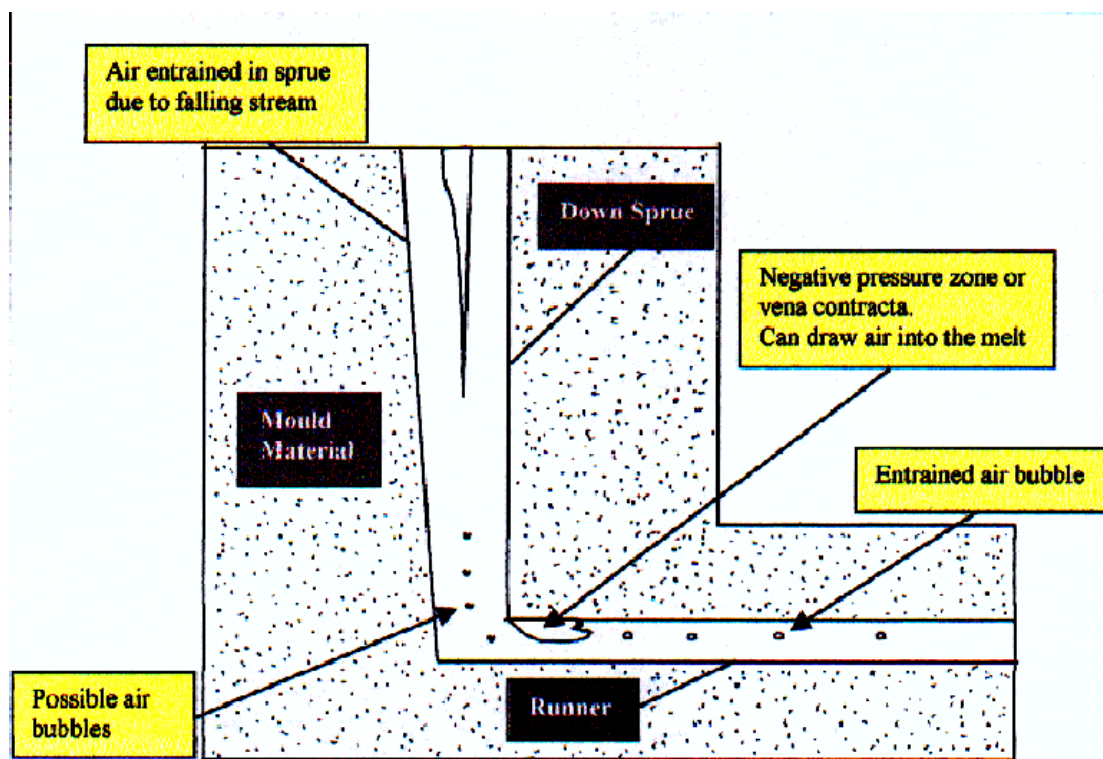


## قانون دوم:

مواردی که بایستی مورد توجه قرار گیرد

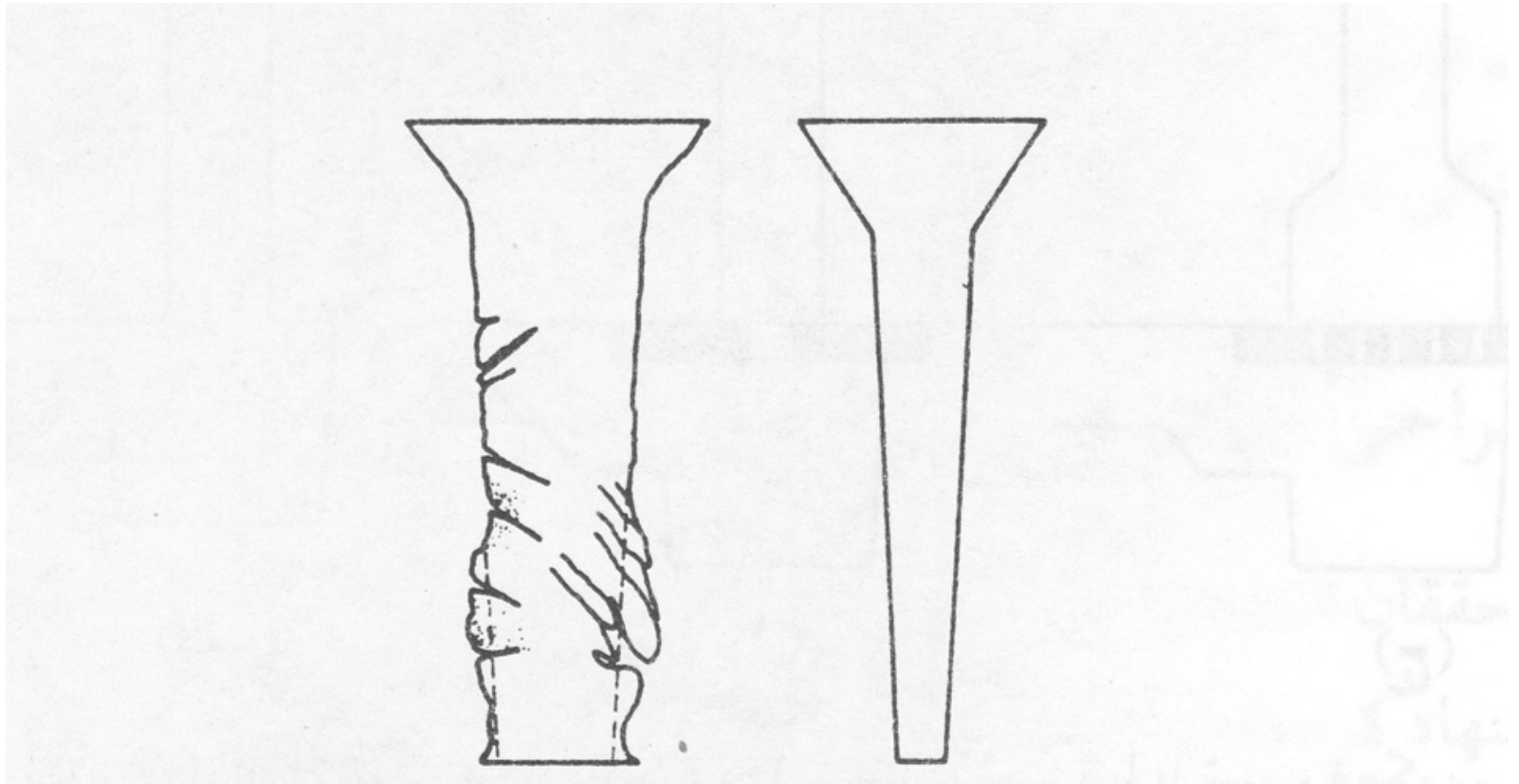
راهگاه با شیب صحیح

در این مورد شیب زیاد است که منجر به دخول هوا می شود.



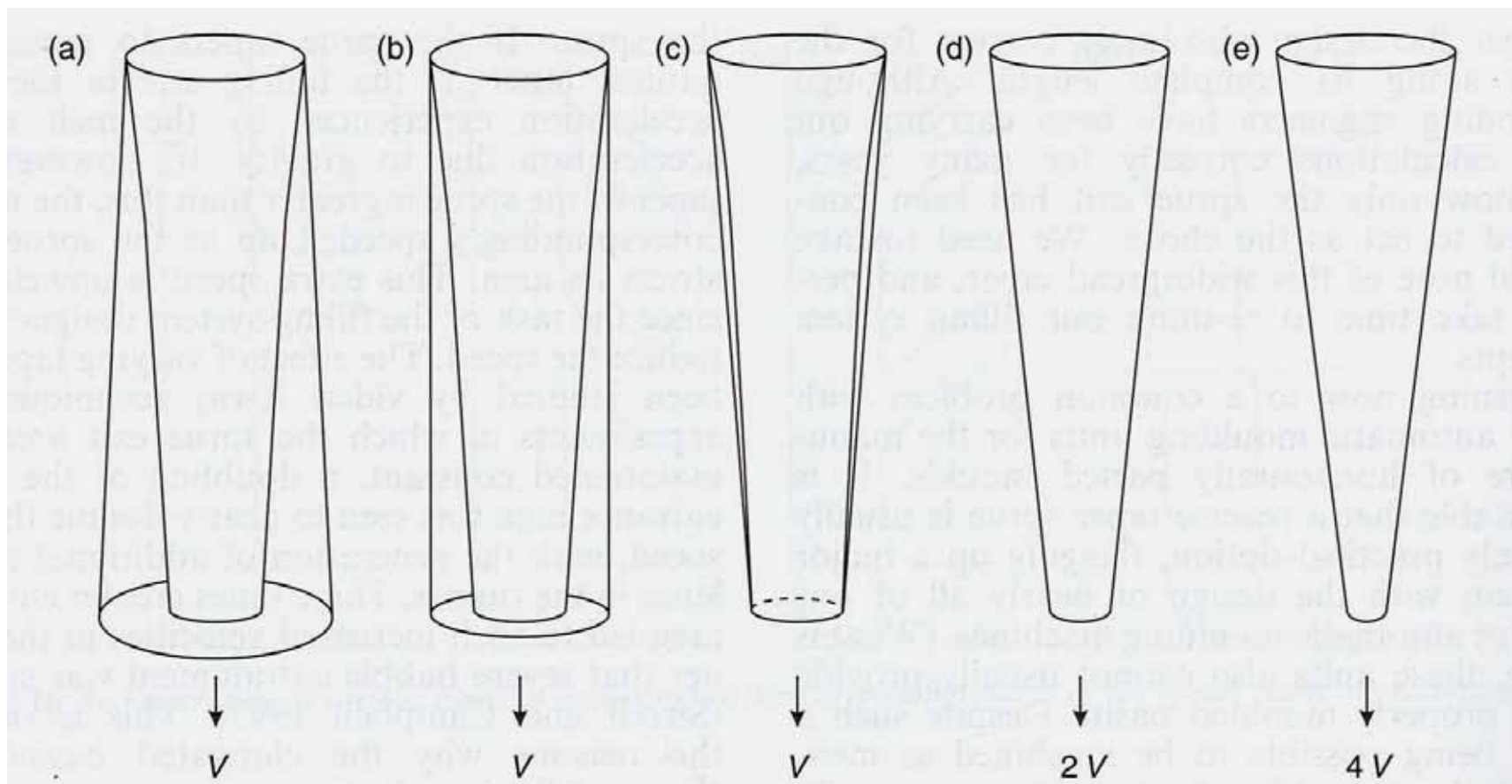
## راهگاه با شیب نامناسب

در این مورد **شیب نامناسب** باعث **حالت مکش - خلاء** شده است

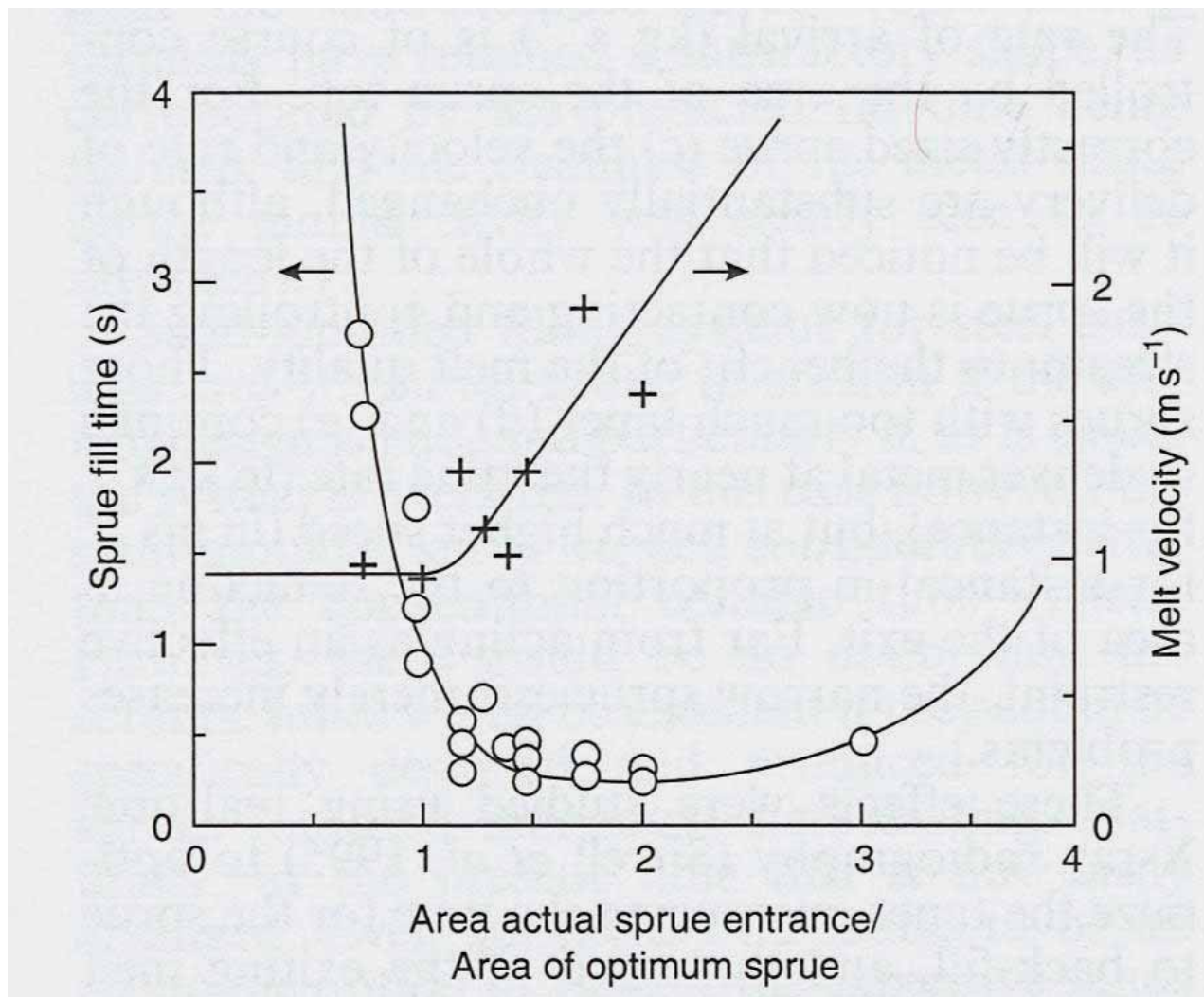


# راهگاه با شیب نامناسب

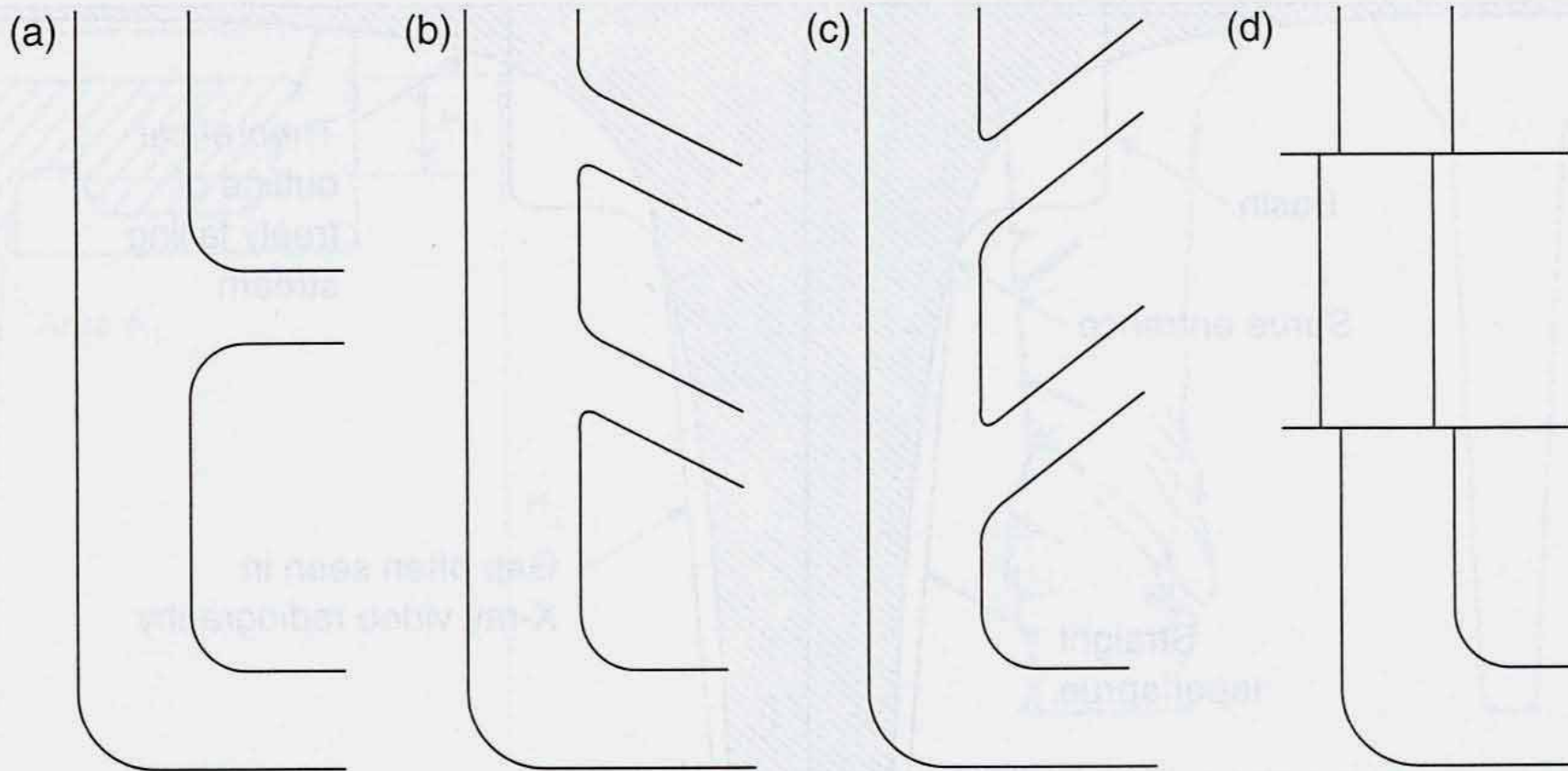
شیب مناسب کدام است



شیب مناسب کدام است  
۲۰ در صد بزرگتر از آنچه در تئوری به دست میآید



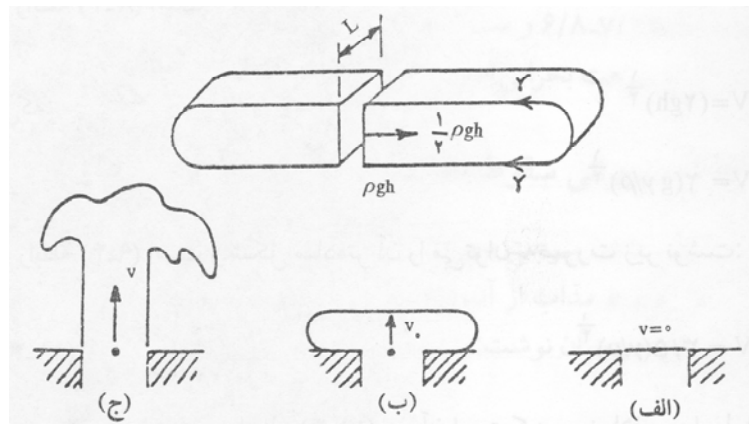
## طراحی های اشکال دار



In particular, **the gates are the key control point** for making sure melt velocity is held to below 0.5 m/s.

Velocities higher than 0.5 m/s into the mould cavity will cause the melt **to jet** into the mould, creating oxide and bubble damage in the casting.

Properties, **leak tightness**, and **corrosion resistance** will all be randomly degraded in proportion to any excess velocity.



**Sources of Trouble** -- Buyers should note that particularly damaging features include:

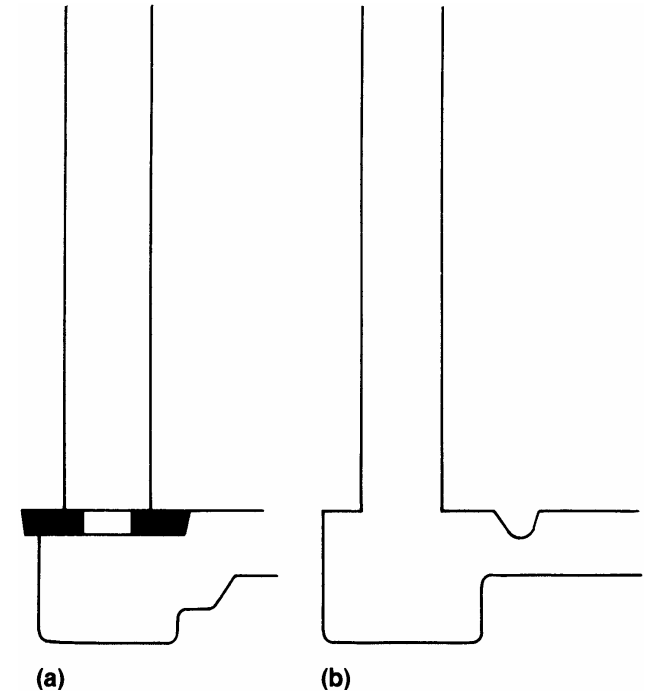
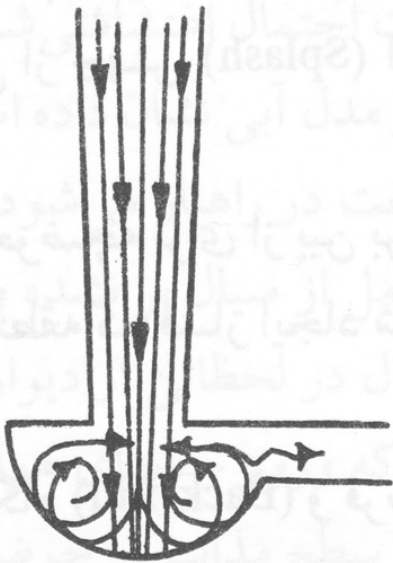
- conical pouring basins,
- oversized sprues and runners,
- and wells at the base of sprues.

These all contribute to the entrainment of bubbles and oxides, and thus lead to the random degradation of properties.

These features must be avoided to successfully procure reliable castings.

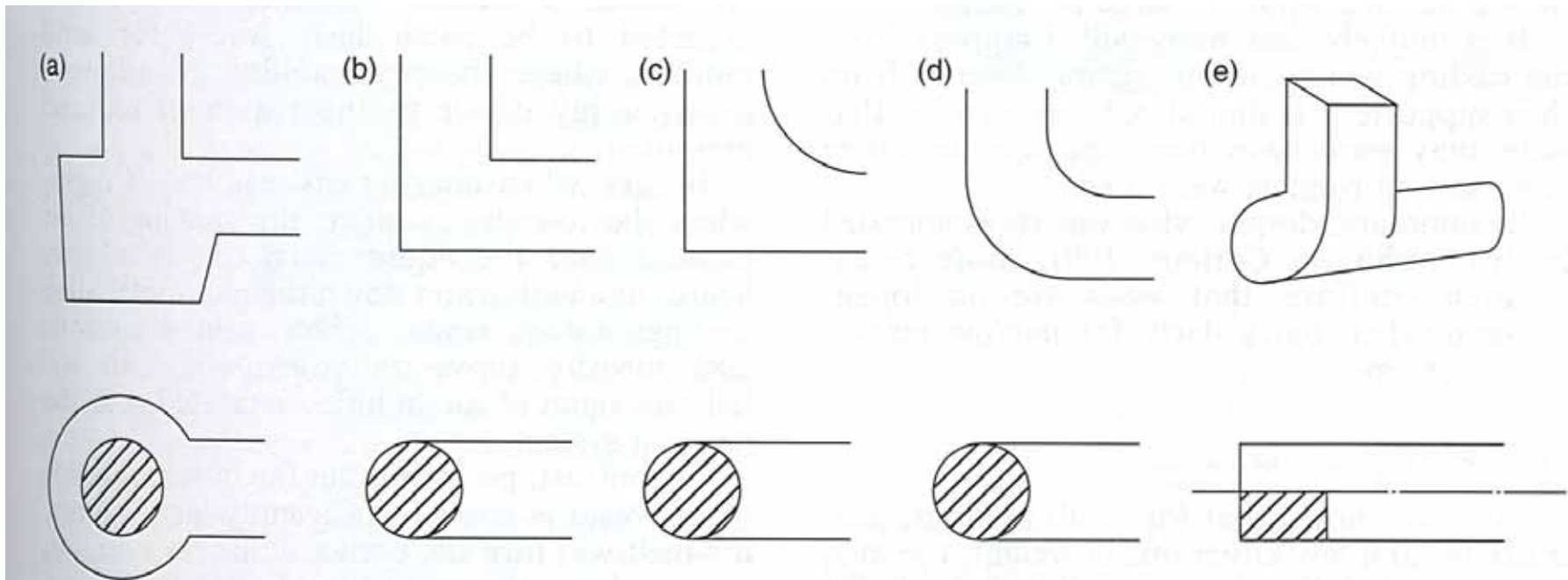
**Sources of Trouble** -- Buyers should note that particularly damaging features include:

- conical pouring basins,
- oversized sprues and runners,
- and wells at the base of sprues.



در این مورد چه می توان گفت

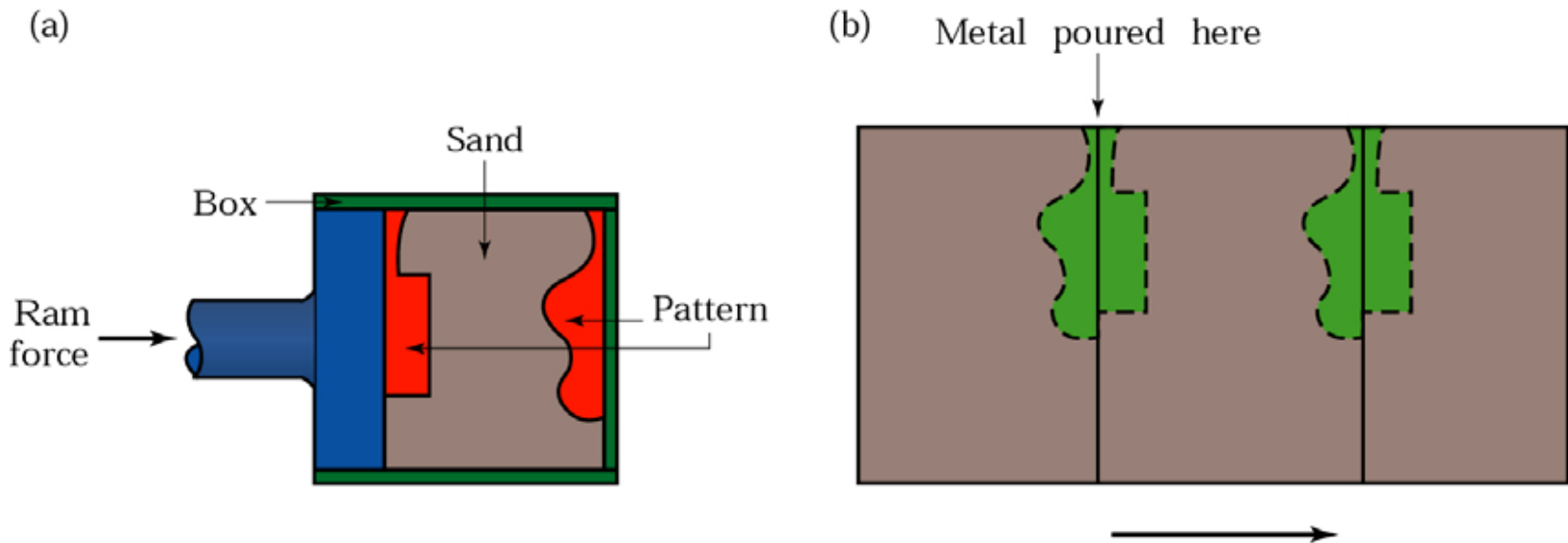
انواع طراحی های مختلف که در سالهای اخیر کار شده است  
نمونه چهارم خوب است و بر سیستم های با سطح جدایش عمودی تطبیق  
دارد.



-and wells at the base of sprues.

## ول رو ولش

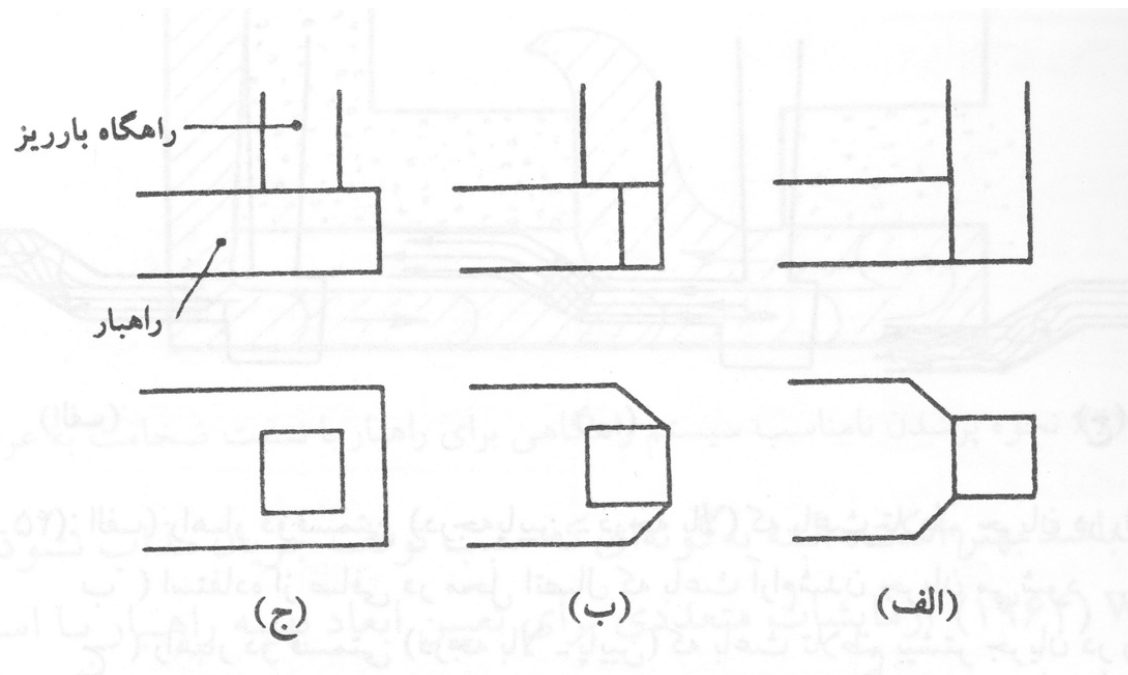
سیستم های جدید که منطبق بر روشهای با سطح جدایش عمودی هستند به راحتی چنین امکانی را فراهم می کنند.



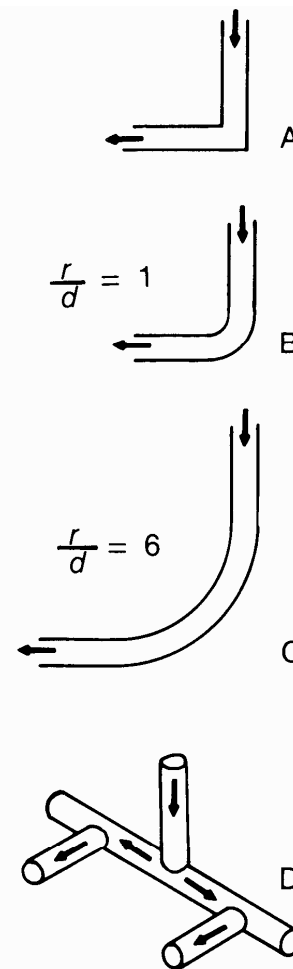
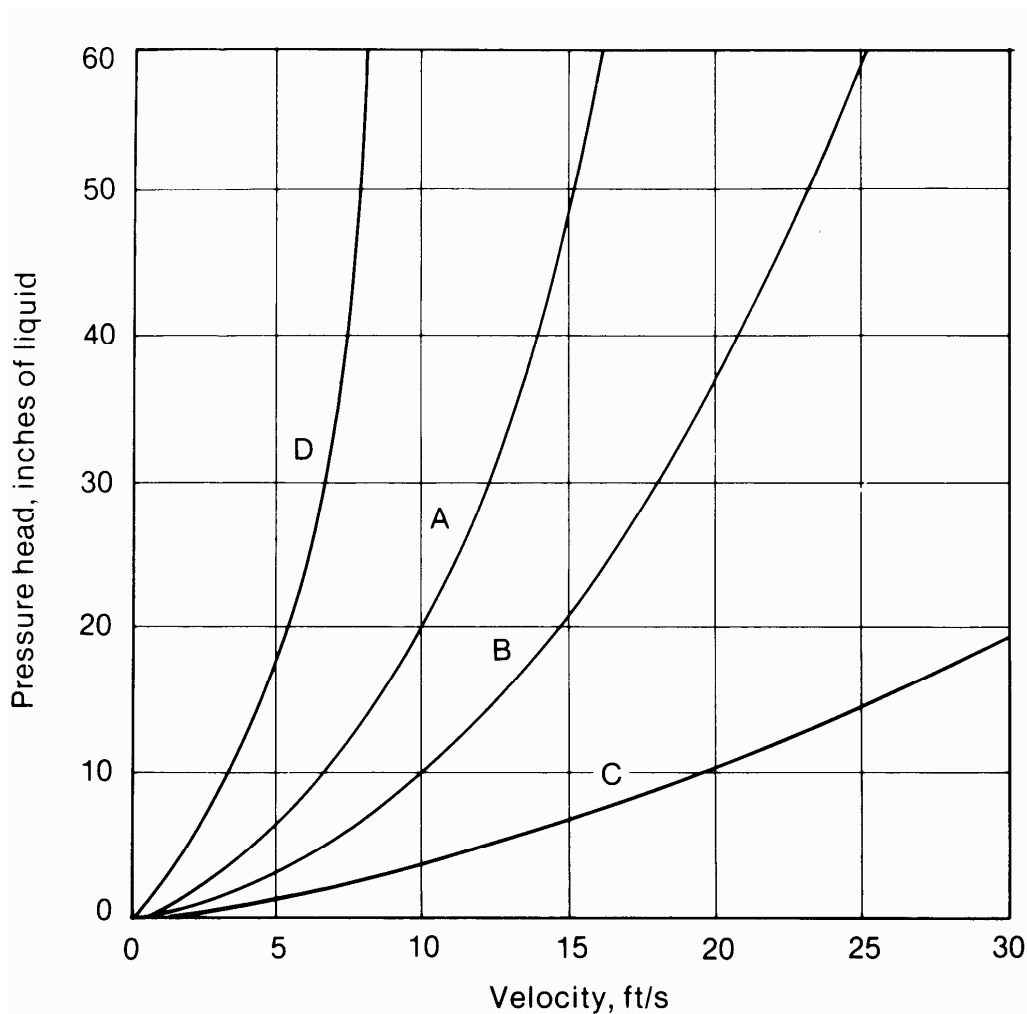
-and wells at the base of sprues.

## حذف حوضچه پای راهگاه

طراحی های جدید جهت تطبیق بر نحوه حرکت سیال

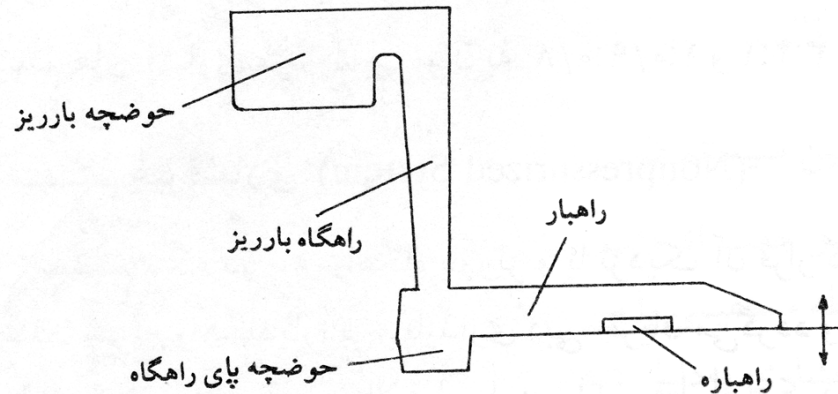


# حذف حوضچه پای راهگاه - طراحی های جدید جهت تطبیق بر نحوه حرکت سیال



# Note:

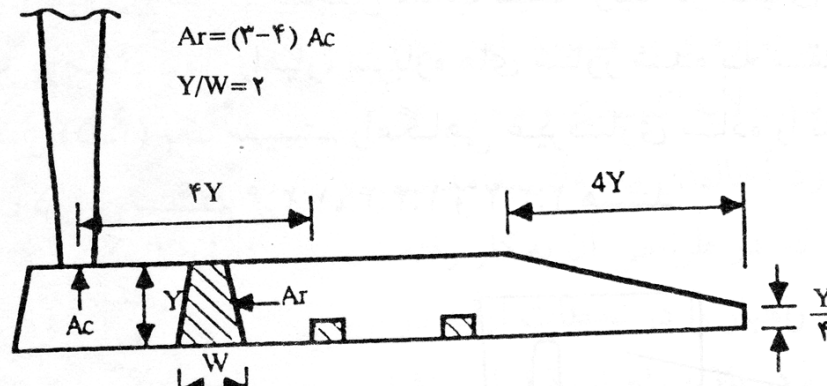
**gate** -- The channels leading off from the runner into the mould cavity.



**این طراحی اشکال دارد.**

مذاب در هنگام ورود به راهبار از اولین جایی که در مسیر است وارد قالب می شود.

سایر موارد:



۱-

۲-

۳-

# Note:

**gate** -- The channels leading off from the runner into the mould cavity.

## طراحی مناسبتر

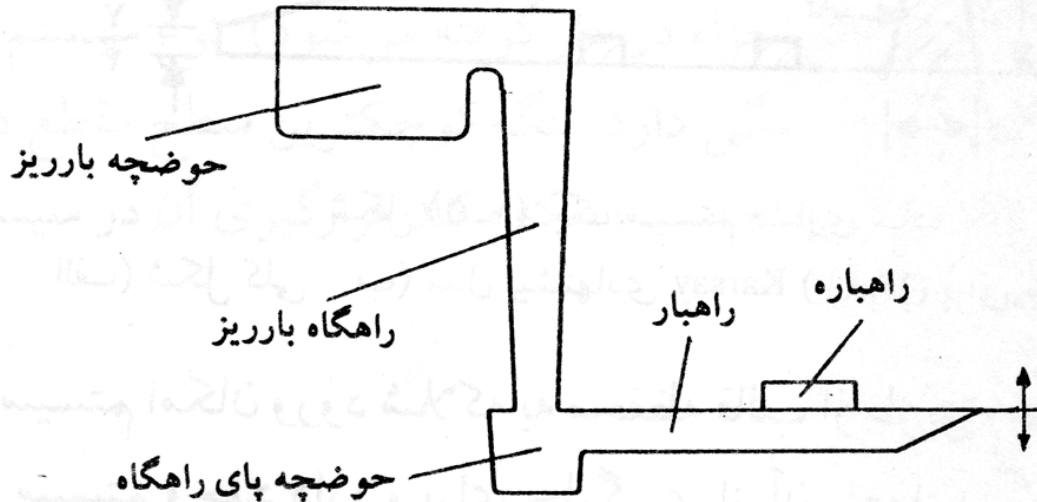
مذاب اول راهبار را پر می کند بعد وارد قالب می شود.

سایر موارد:

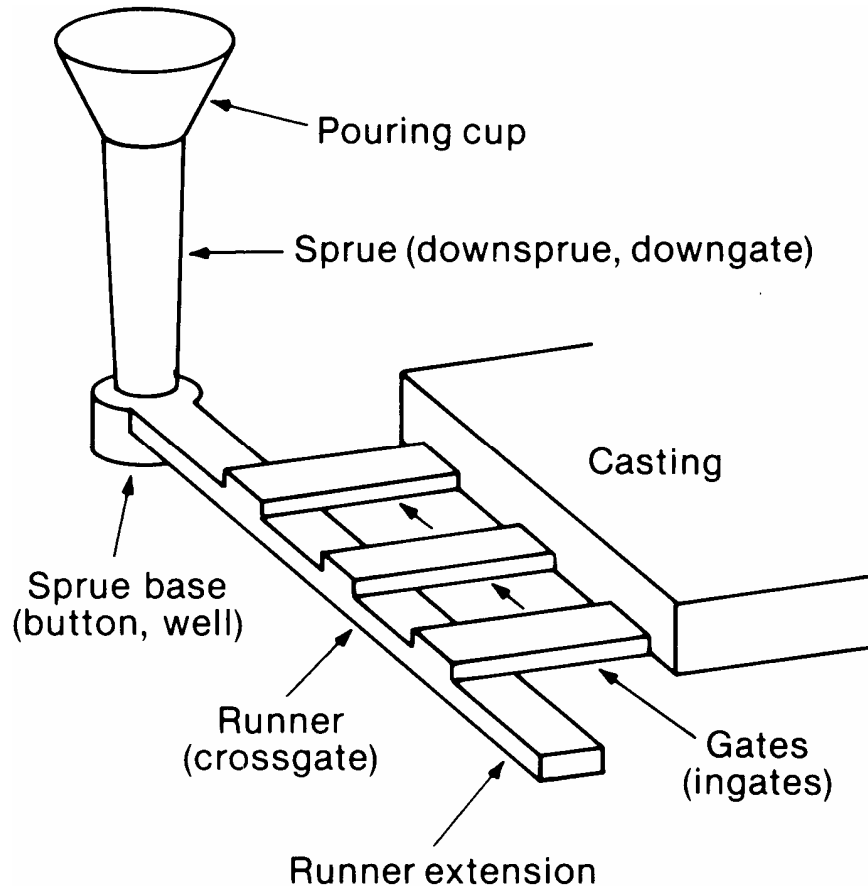
۱-

۲-

۳-



شکل (۵-۲): یک سیستم غیر فشاری ساده



### اشکالات این طراحی چیست.

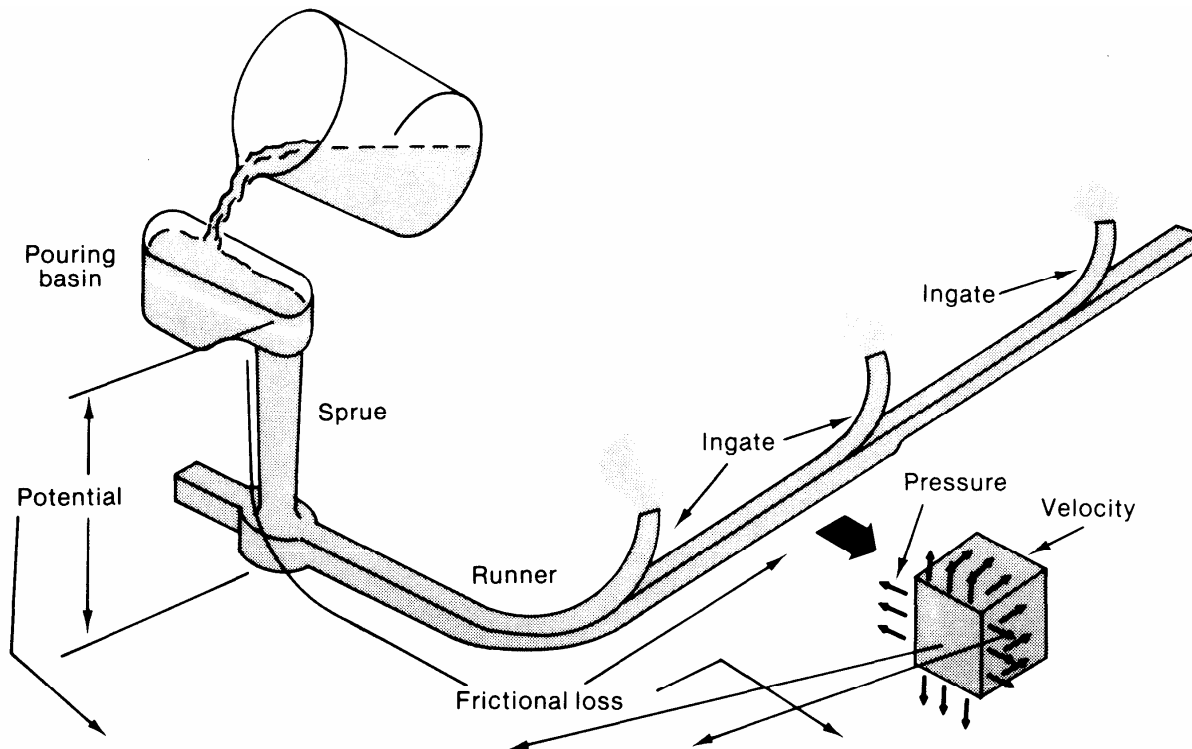
- ۱-
- ۲-
- ۳-

## اشکالات این طراحی چیست.

-۱

-۲

-۳



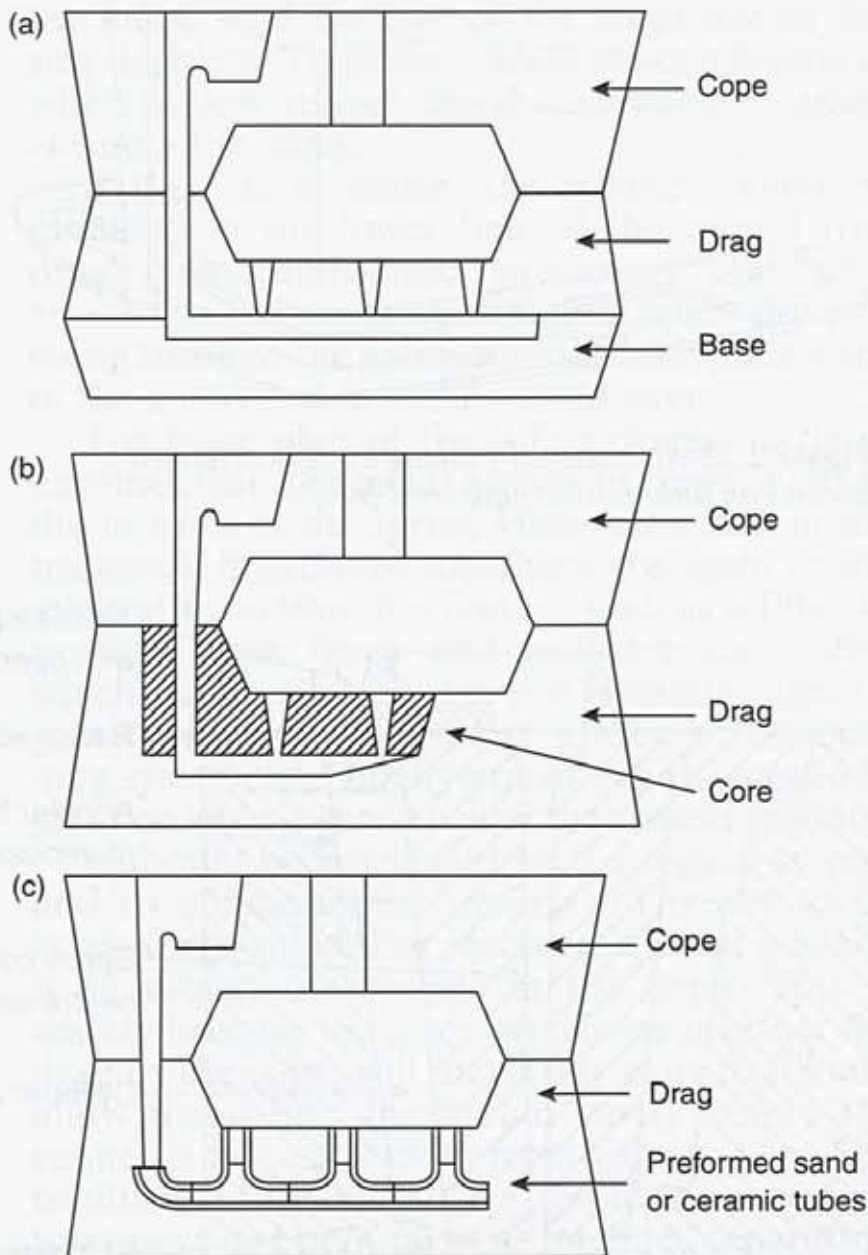
$$\text{Potential head } (wZ) + \text{Pressure head } (wP_v) + \text{Velocity head } (wV^2/2g) + \text{Friction loss of head } (wF) = \text{Constant } (K)$$

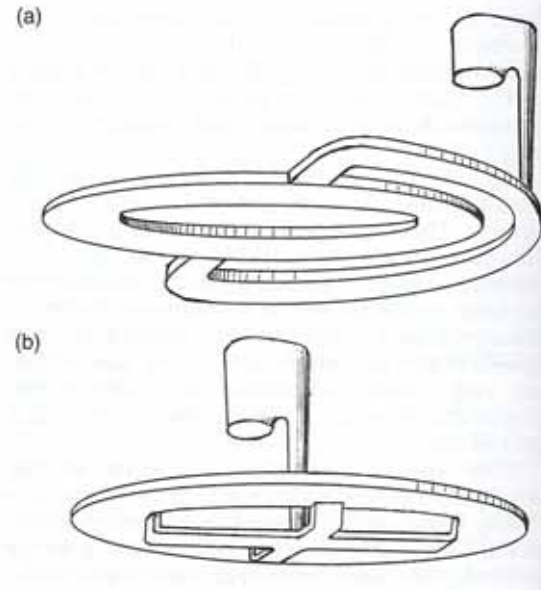
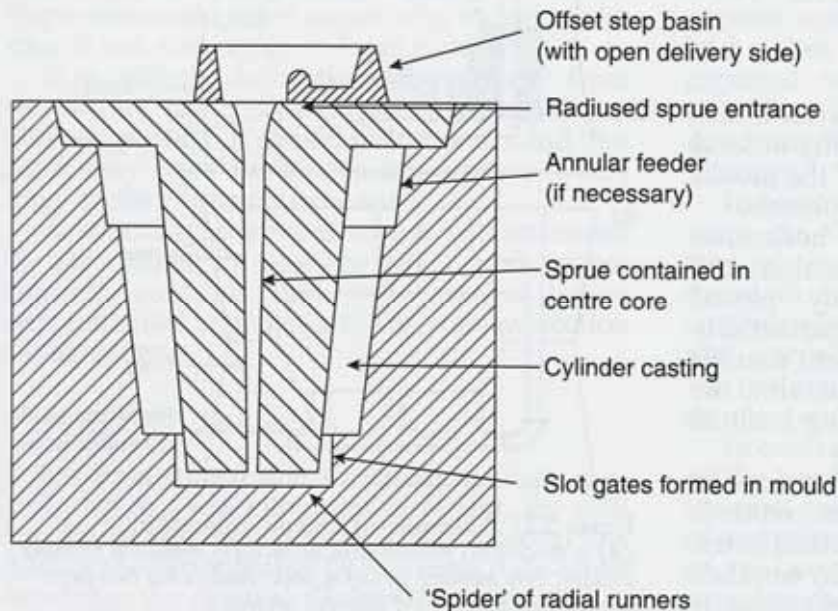
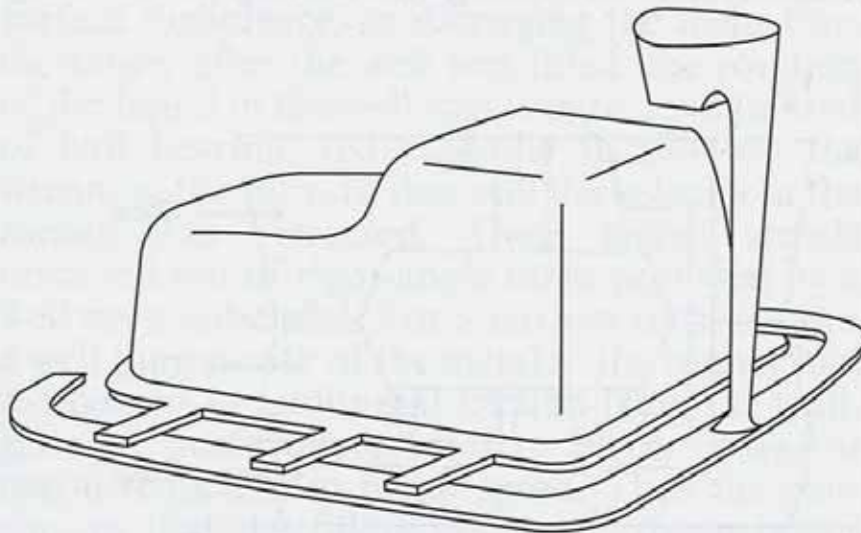
در شکل مقابل به نحوه  
اجرای کف ریز توجه  
شود

اهمیت این روش به  
خاطر جلوگیری از  
تلاطم است

این همه در دسر  
قالبگیری  
البته برای قطعات  
حساس مقرون به صرفه  
است

اگر رادیو گرافی شود  
معلوم می شود



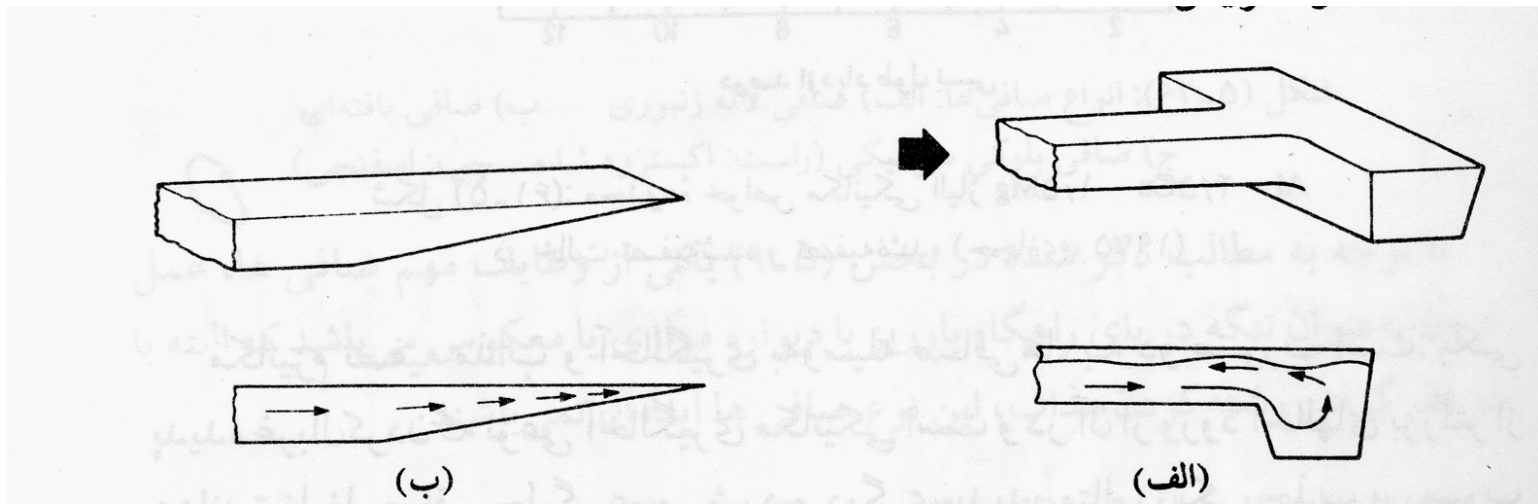


در این سه مورد به  
نحوه اجرای کف ریز  
توجه شود

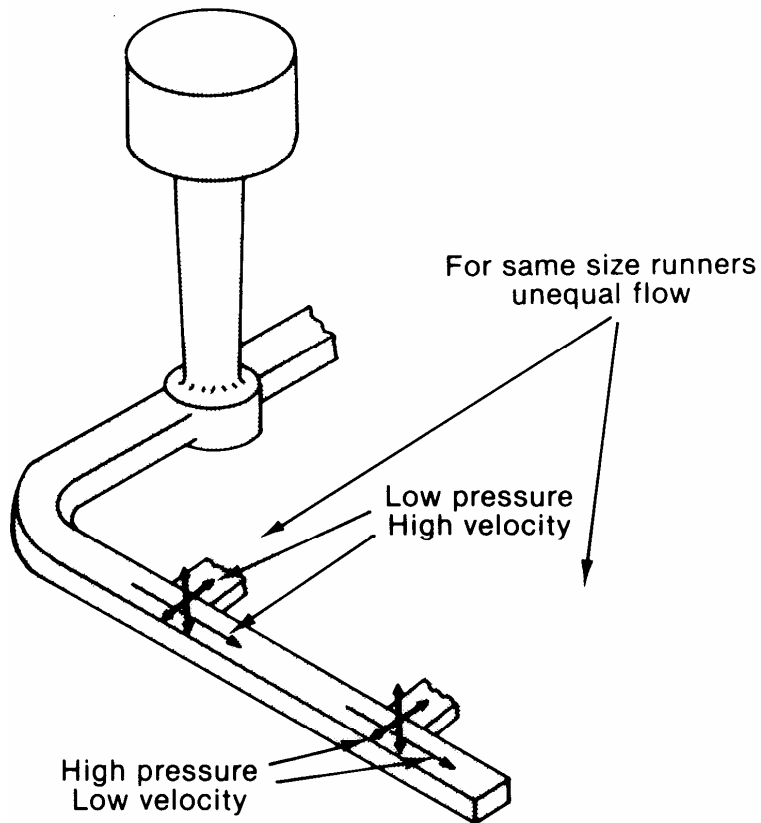
اهمیت این روش به  
خاطر جلوگیری از  
تلاطم است

# Note:

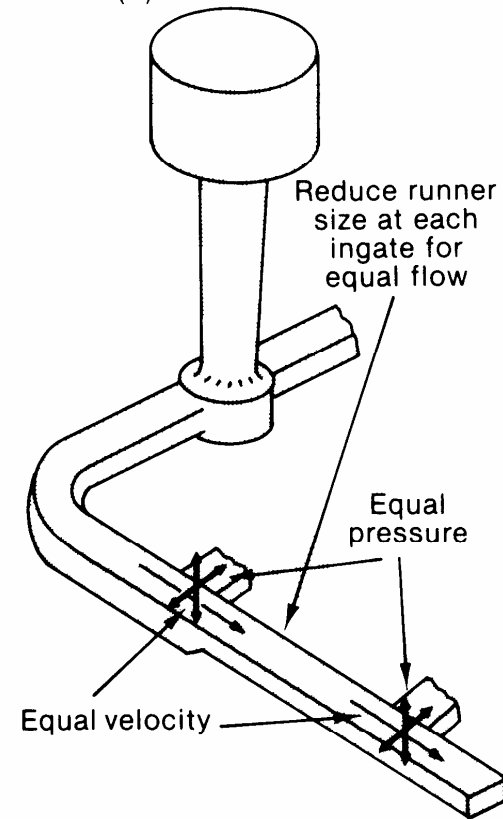
**runner** -- The horizontal channel from the sprue exit, distributing the metal to the gates.



$$\text{Pressure head } (wP_v) + \text{Velocity head } (wV^2) = \text{Constant } (K)$$

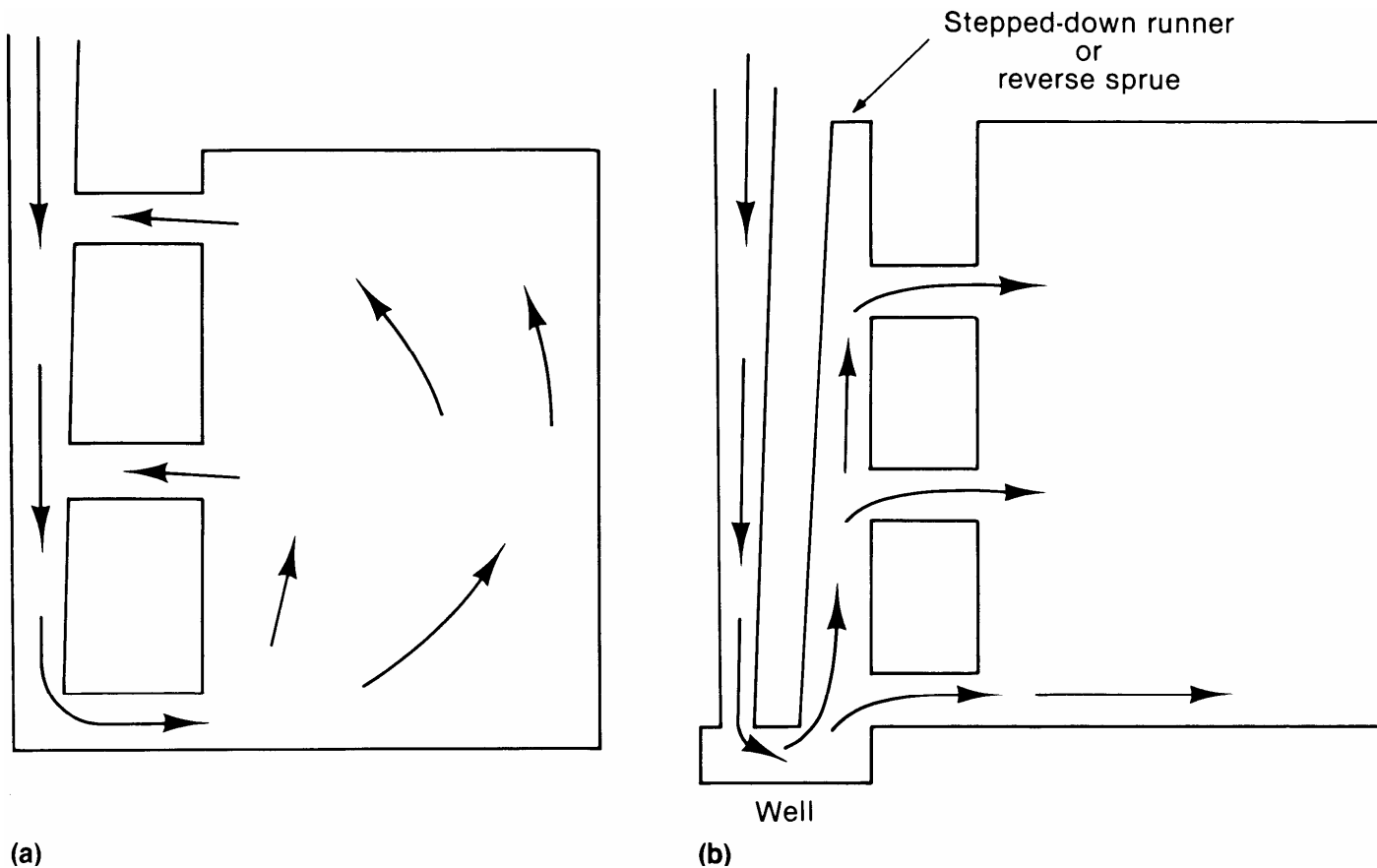


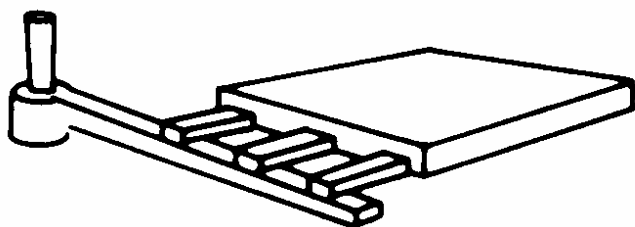
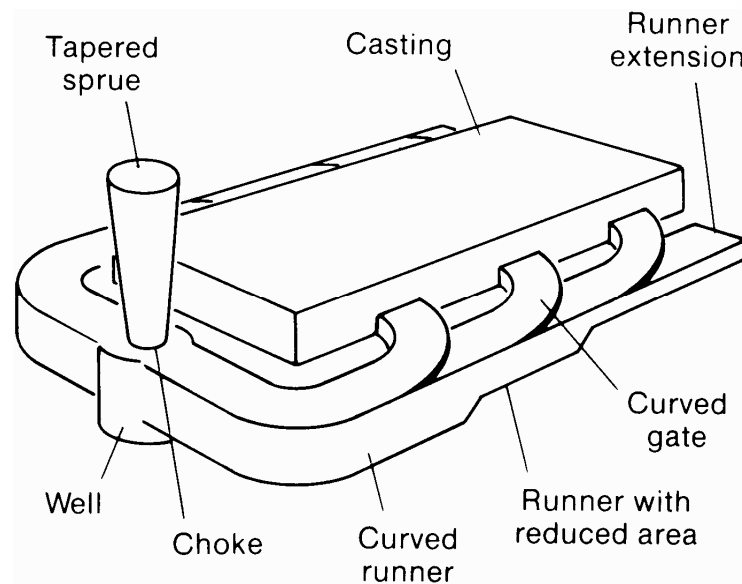
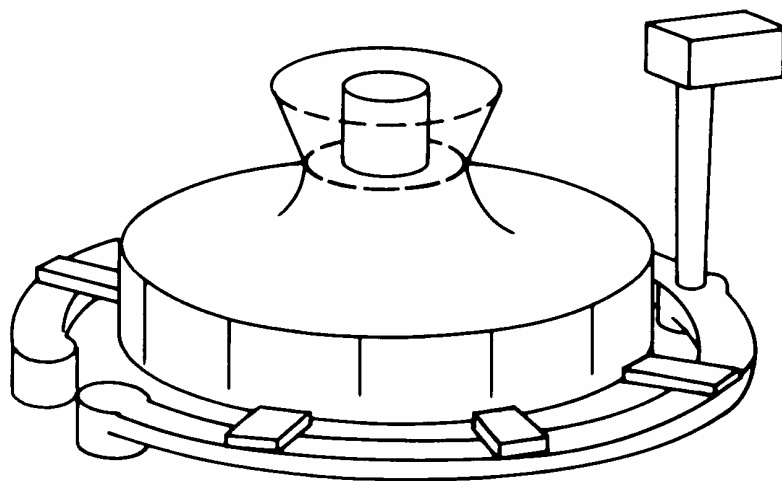
(a)



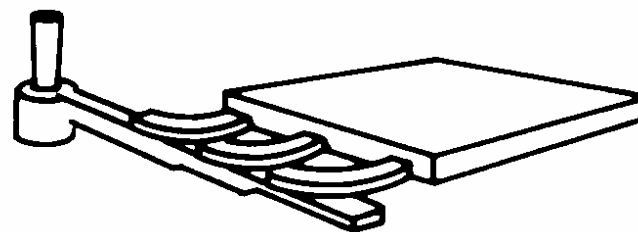
(b)

## دو نوع طراحی کدام بهتر است





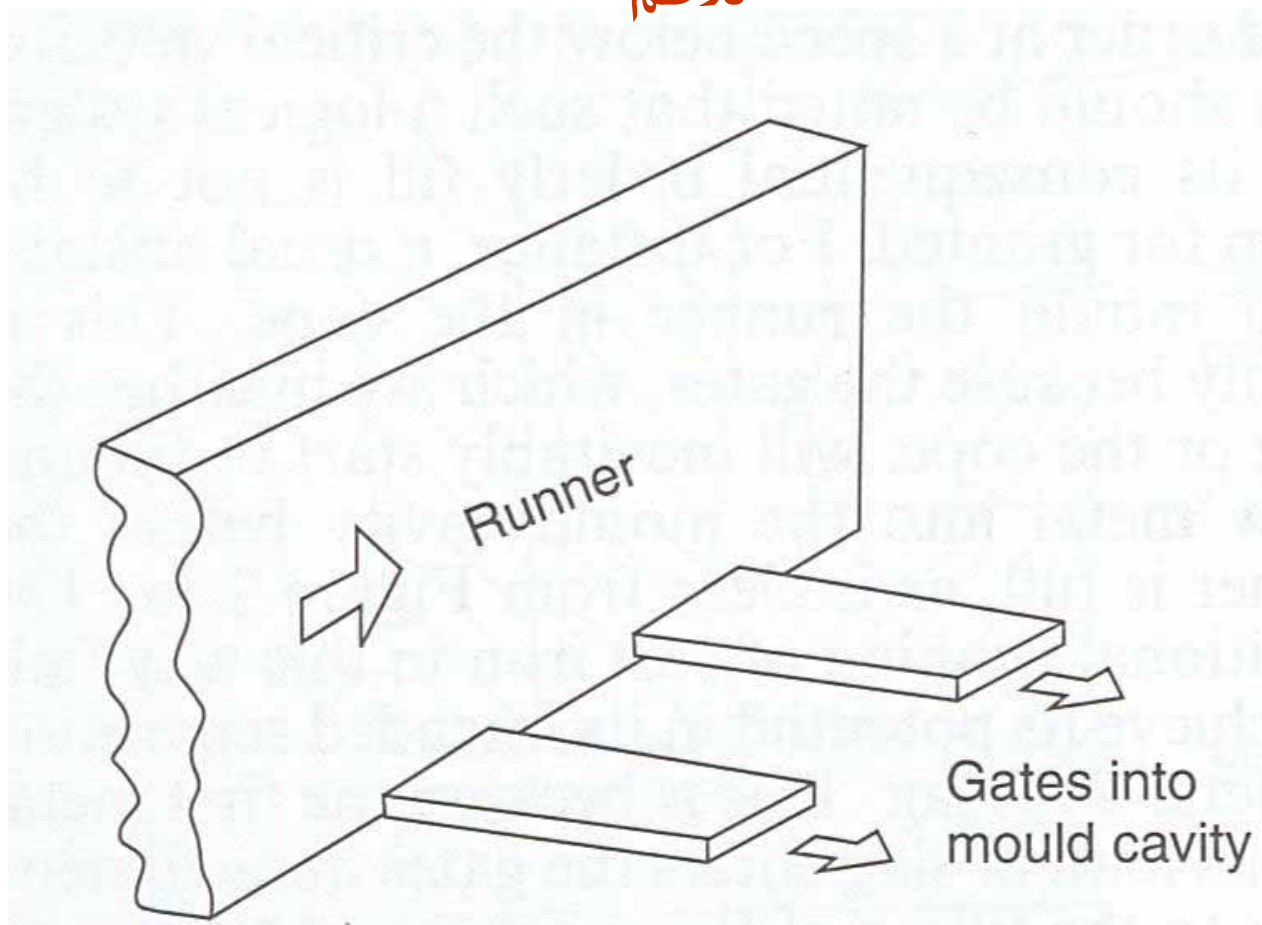
(a)

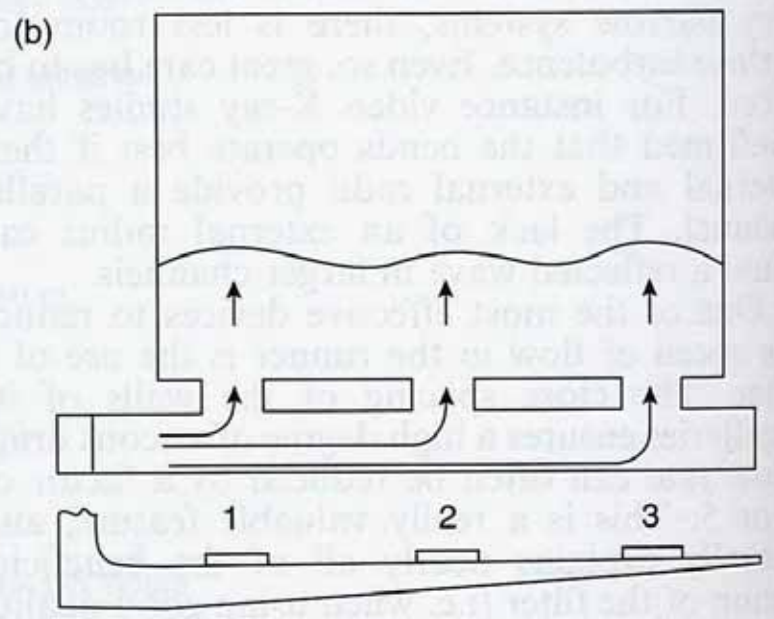
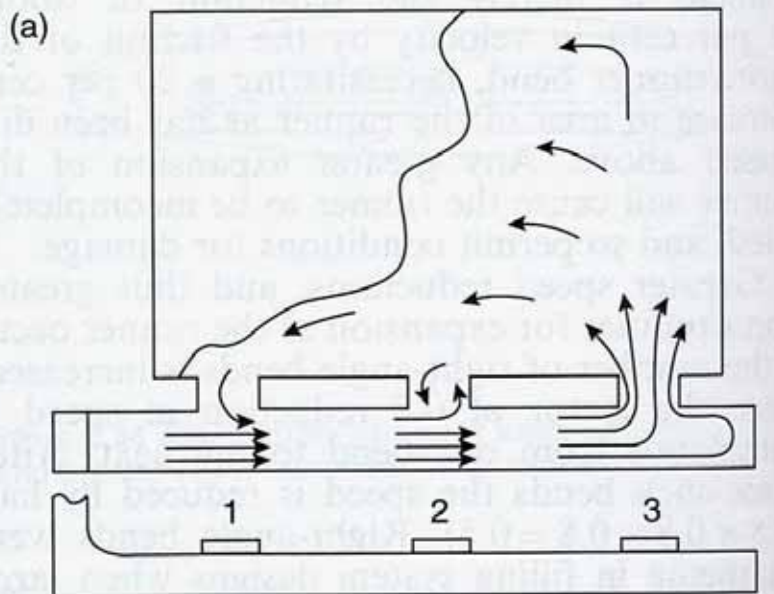


(b)

## طراحی

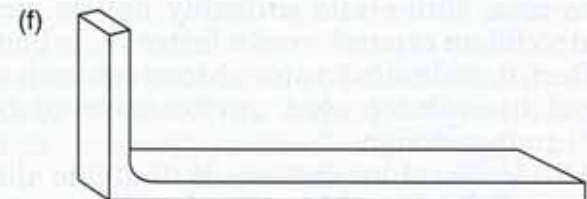
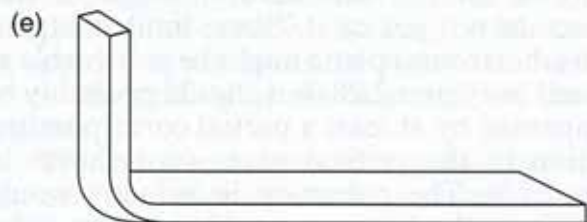
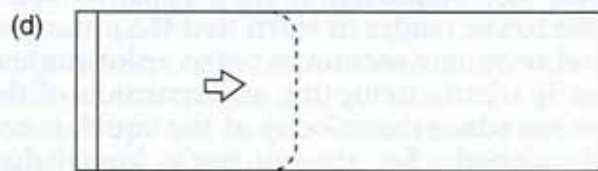
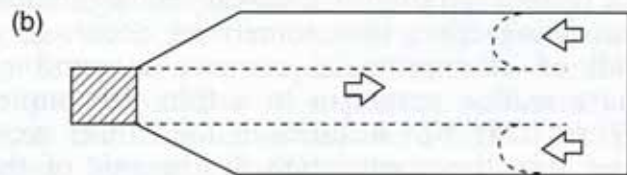
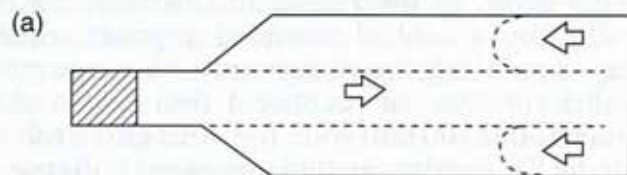
### جدید راهبار از نوع تیغه ای جهت کنترل تلاطم



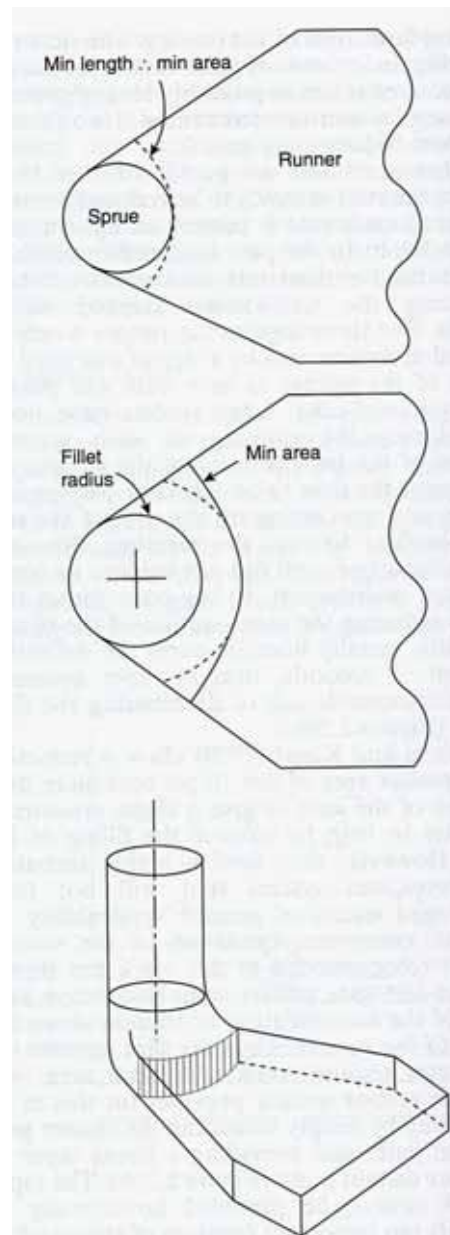


طراحی

جدید راهبار جهت کنترل تلاطم



## طراحی جدید راهبار جهت کنترل تلاطم



## طراحی سیستم راهگاهی

بر اساس آخرین یافته های علمی در

دانشگاه بیرمنگام انگلیس

این تحقیقات بر روی

حرکت سیال

با استفاده از ابزاری همچون

رادیوگرافی همزمان با ریخته گری

و

شبیه سازی کامپیوتری

متمرکز بوده است

