

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Civil91.persianblog.ir

کلبه ی عمران

دانلود رایگان کتاب ها و پروژه ها و مقالات عمرانی فقط در  
کلبه ی عمران

## فهرست مطالب

- انبار کردن مصالح
- پیمانہ کردن مصالح
- اختلاط بتن
- انتقال بتن
- آمادہ سازی قبل از بتن ریزی
- بتن ریزی
- تراکم بتن

# انبار کردن مصالح

- سیمان
- سنگدانه ها
- میلگرد

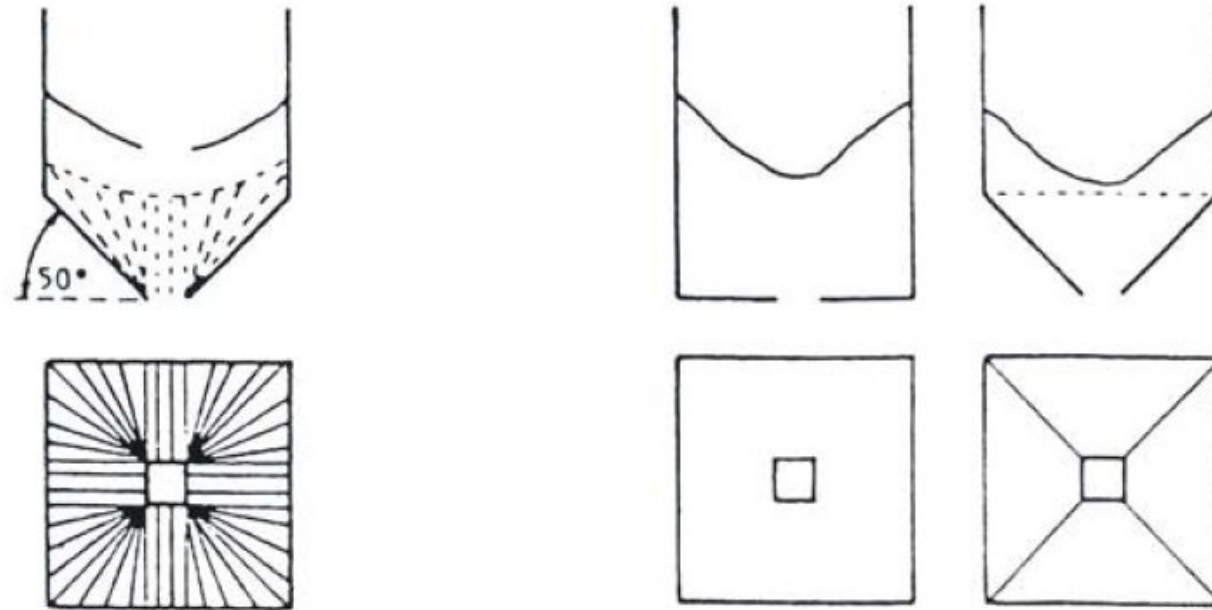
# نگهداری سیمان

- سیمان فله
- سیمان پاکتی

# سیمان فله توسط بونکر به کارگاه انتقال می یابد



سیلو (انتهای قیف حداقل ۱۵۰ سانتیمتر از زمین - قطر خروجی حدود ۲۰ سانتیمتر -  
ارتفاع حداکثر ۱۵ متر)



صحیح

شیب سیلو در قسمت پایین ۵۰ درجه است تا خروج  
سیمان به راحتی انجام شود.

غلط

چنانچه قسمت پایین سیلو مسطح و یا چهار طرف  
آن صاف باشد سیمان بصورت مخلوط و یکنواخت  
خارج نمی شود.

## سیمان کیسه ای



- در مناطق خشک کیسه ها می توانند چند سانتی متری فاصله داشته باشند ولی در مناطق مرطوب به یکدیگر بچسبند
- در مناطق خشک حداکثر ۱۲ پاکت روی هم و در مناطق مرطوب حداکثر ۸ پاکت روی هم قرار گیرند.



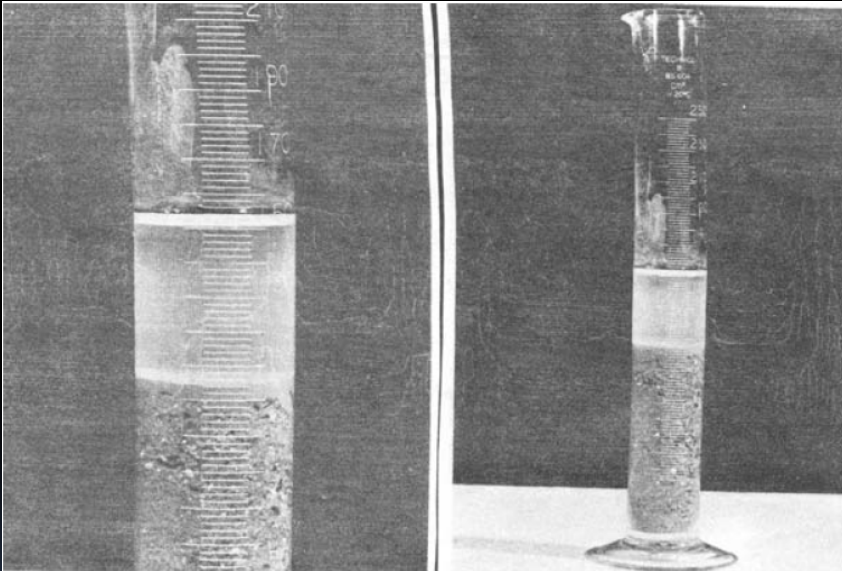


## سنگدانه ها (کنترل درصد ریزدانه)

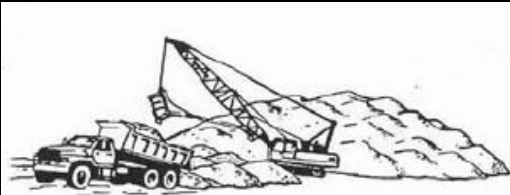
- ریزدانه رسی به علت پتانسیل تورم و چسبیدن به سنگدانه های بزرگ مشکل ساز است.
- کنترل درصد ریزدانه :

- آزمایشگاهی

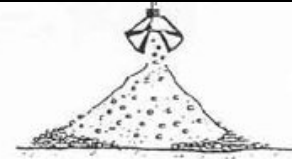
- کارگاهی : محلول آب نمک (۲) قاشق چایخوری در یک لیتر آب)- استوانه مدرج- ۵۰ میلی لیتر آب، ۱۰۰ میلی لیتر ماسه- ۳ ساعت رها کردن- کمتر از ۱۰ درصد حجمی



# روشهای انبار کردن سنگدانه



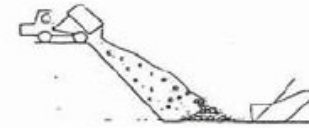
**صحیح**  
با استفاده از کلا مثل، مصالح در واحدهای کوچک انبار می‌شوند و در نتیجه سنگدانه‌ها بر روی شیب و لبه‌های انبار سقوط نمی‌کنند.



**غلط**  
استفاده از کلا مثل با ظرفیت زیاد و انبار کردن مصالح به صورت یک واحد، منجر به جداشدن دانه‌ها می‌گردد.



**صحیح**  
استفاده از مانع برای جلوگیری از حرکت سنگدانه‌های درشت



**غلط**  
روشی که اجازه می‌دهد، سنگدانه‌ها بر روی سرایشی انبار حرکت کنند.



**صحیح**  
استفاده از تسمه نقاله و لوله شوت، تسمه نقاله باید تا حد امکان در ارتفاع کم قرار گیرد تا از جابجایی ذرات ریز به وسیله باد جلوگیری شود.



**غلط**  
سقوط آزاد مصالح باعث جداشدگی سنگدانه‌ها می‌گردد.

Civil91.persianblog.ir

کلبه ی عمران

دانلود رایگان کتاب ها و پروژه ها و مقالات عمرانی فقط در  
کلبه ی عمران

## روشهای انبار کردن سنگدانه



غلط

کامیون بر روی مصالح عبور می کند و سبب شکسته و آلوده شدن آنها می گردد، سنگدانه ها نیز به پائین شیب سقوط می کند، که سبب جداشدگی دانه ها می شود.



غلط

انبار کردن به وسیله تسمه نقاله و تنظیم لایه های افقی به وسیله لودر



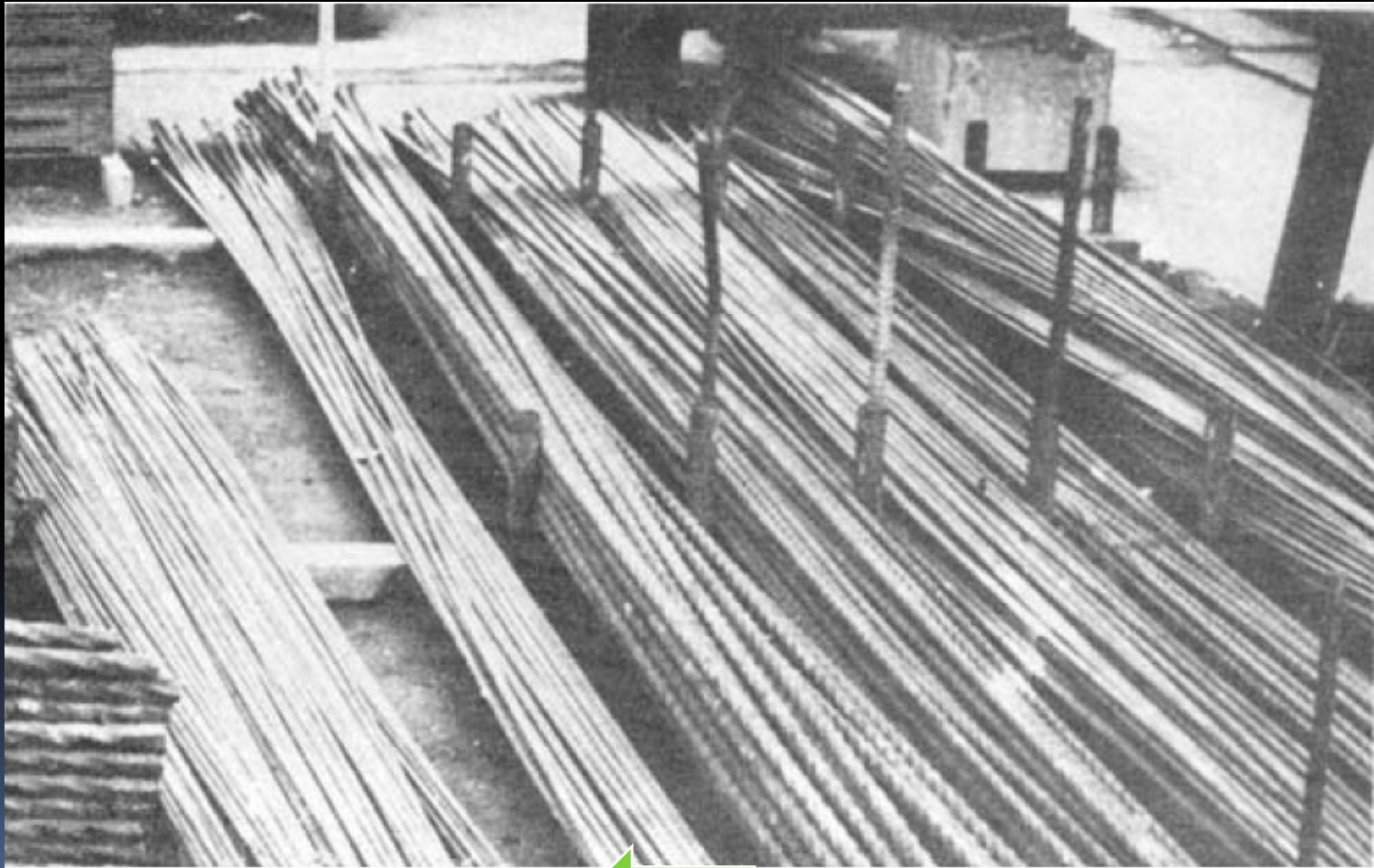
غلط

انبار شیبدار با استفاده از لودر یا بلدوزر

# جداسازی انواع سنگدانه



# نگهداری میلگردها



## توزین و پیمانہ کردن اجزای مخلوط



- به طور کلی برای ساخت بتن در کارگاه باید از روش وزنی استفاده نمود. به عبارت دیگر برای پیمانہ کردن اجزای مخلوط باید توسط ترازوی مناسب و یا توسط مخلوط کن های مجهز به دستگاه توزین ( ، مقادیر اجزای بتن وزن Batching) شوند.

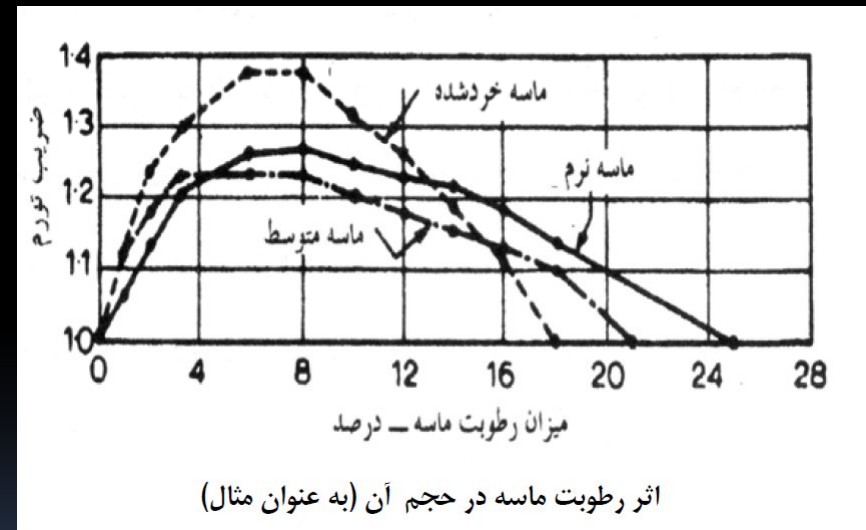
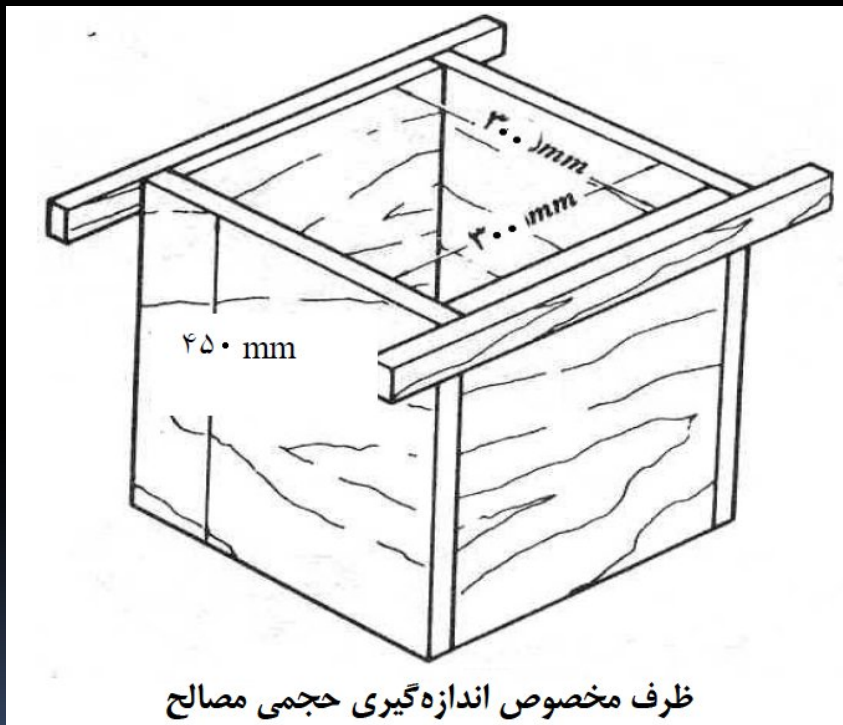
## روش حجمی

زمانی مجاز است که :

- مقاومت مشخصه کمتر از ۲۵ مگاپاسکال
- کنترل کیفیت بتن تازه براساس تست اسلامپ
- کنترل کیفیت بتن سخت شده براساس تست مقاومت فشاری روی نمونه ها



در روش اندازه‌گیری حجمی باید به اثر رطوبت بر افزایش حجم سنگدانه‌ها توجه داشت.



## اختلاط بتن



- بتن باید به نحوی مخلوط شود که ظاهری یکنواخت داشته باشد و پس از اختلاط تمام قسمت‌های مخلوط باید دارای وزن مخصوص، درصد هوا، اسلامپ، سنگدانه و خمیر سیمان یکسان باشد.

# روشهای اختلاط بتن

- روش دستی
- روش مکانیکی

## روش دستی

طبق مقررات ملی مبحث ۳ اختلاط با دست مجاز نمی باشد مگر با ارضا تمامی شرایط زیر:

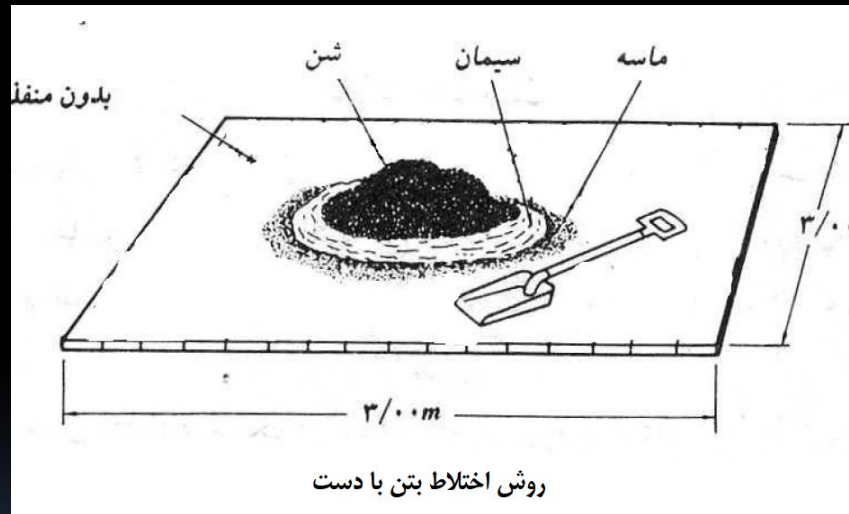
- برای بتن پایین تر از رده C16
- حداکثر حجم بتن برای هر بار ساخت با دست ۳۰۰ لیتر
- بتن ساخته شده با دست حداکثر ۳۰ دقیقه پس از ساخت مصرف شود

Civil91.persianblog.ir

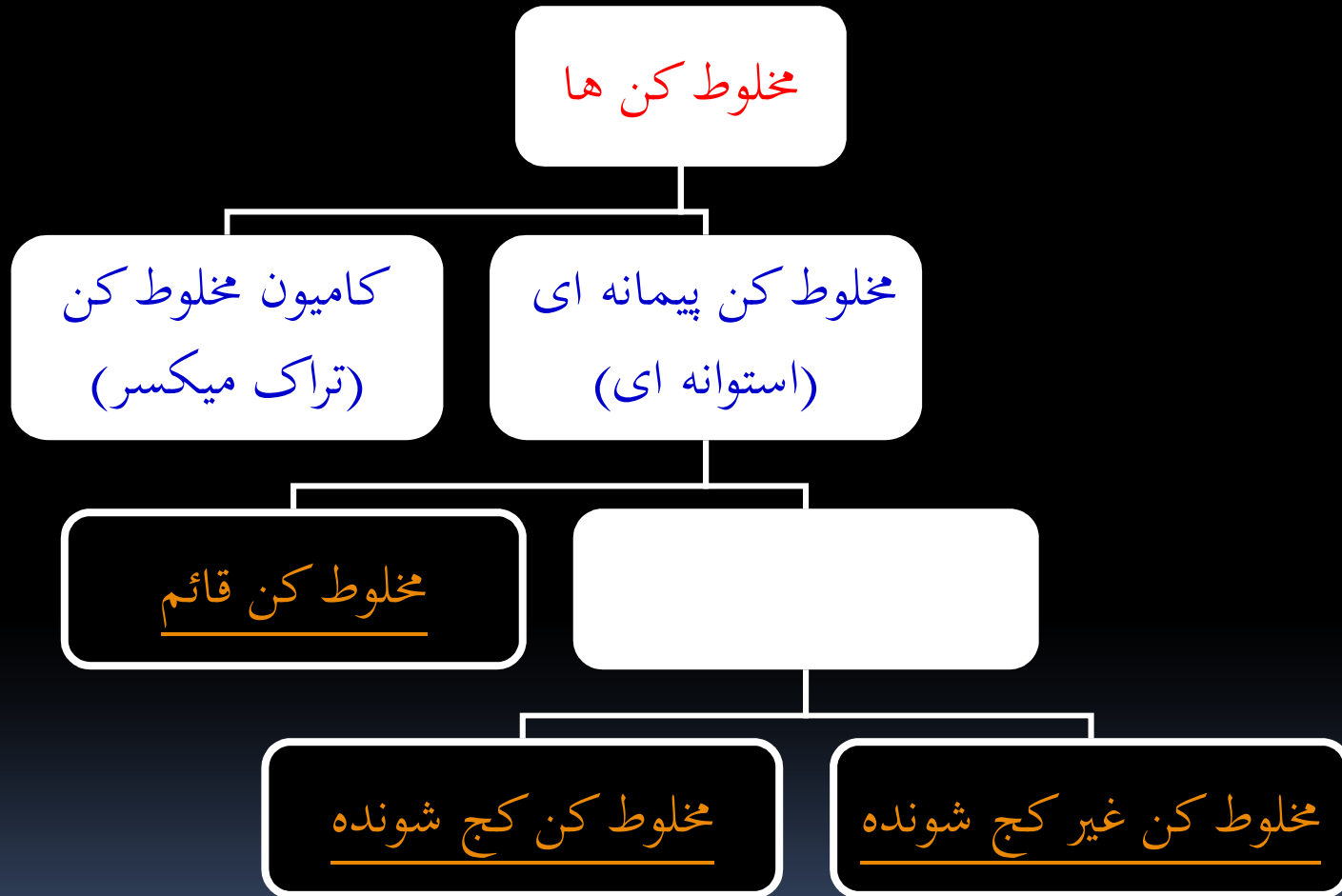
کلبه ی عمران

دانلود رایگان کتاب ها و پروژه ها و مقالات عمرانی فقط در  
کلبه ی عمران

## روش اختلاط دستی



- سنگدانه ها به صورت لایه یکنواخت روی سطح بتن شونده سیمان روی سنگدانه ها بتن شود و مواد خشک از یک طرف سطح به طرف دیگر آن زیر و رو گردد تا مخلوط یکنواختی بدست آید. این عمل حداقل سه بار تکرار شود. آب با استفاده از آب فشان تدریجاً اضافه شود طوری که دوغاب سیمان به طرف خارج جریان نیابد. مخلوط باید سه بار دیگر زیر و رو گردد و نوک بیل به صورت مکرر وارد مخلوط گردد تا رنگ مخلوط یکنواخت گردد.
- از آنجوره کردن مصالح خودداری شود و برای جبران کاستی ها ۵ تا ۱۰ درصد به مقدار سیمان افزوده شود.



## مخلوط کن غیر کج شونده

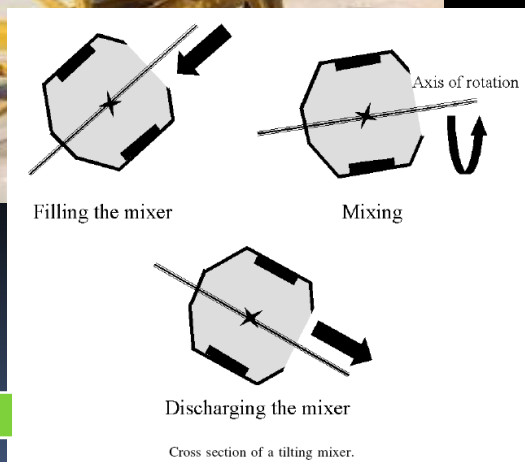


- محور دیگ همیشه به صورت افقی است و تخلیه با معکوس کردن حرکت دیگ انجام می پذیرد.
- تخلیه با سرعت کم است و امکان جدا شدن سنگ دانه ها وجود دارد.
- اگر مخلوط بتن مستعد جداشدگی ذرات است نباید از این نوع مخلوط کن استفاده کرد.





## مخلوط کن با محفظه کج شونده

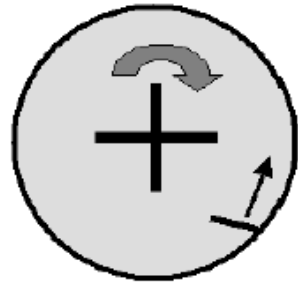


- تخلیه بتن در مخلوط کن کج شونده بسیار سریع بوده در نتیجه امکان جدا شدن دانه ها وجود ندارد.
- این نوع مخلوط کن برای بتن با کارایی کم یا بتن با مصالح سنگی درشت مناسب است

# مخلوط کن قائم



# مخلوط کن قائم



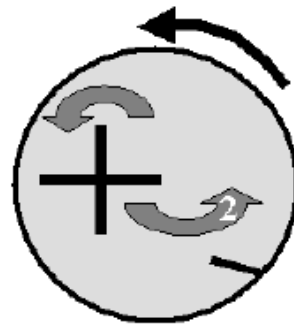
**a. Center shaft**  
(Pan fixed/scrapper moving.)



**b. Center shaft**  
(Pan rotating/scrapper fixed.)



**c. Dual Shaft**  
(Pan fixed/scrapper moving.)



**d. Counter-current motion**  
(Pan rotating/scrapper fixed. The shaft is also rotating following Arrow 2.)



**e. Planetary motion**  
(Pan fixed/scrapper moving. The shaft is also rotating following Arrow 2.)

## کامیون مخلوط کن



- در برخی از کارخانه های تولید بتن از تراک میکسر هم برای مخلوط کردن بتن و هم برای انتقال بتن استفاده می شود.

## مدت اختلاط

- نوع مخلوط کن
  - شرایط و وضعیت مخلوط کن
  - سرعت دوران مخلوط کن
  - مقدار یا حجم بتن
  - نوع مخلوط بتن
  - نحوه و ترتیب ریختن مصالح در دیگ مخلوط کن
- با در نظر گرفتن تعداد عوامل موثر، بهترین روش برای تعیین مدت مطلوب مخلوط کردن، انجام آزمایش با مخلوط کن و بتن مورد نظر است.

## نکاتی در رابطه با زمان اختلاط بتن

- بتن خشک (اسلامپ کم) زمان اختلاط بیشتری می خواهد.
- بتن حاوی سنگدانه های شکسته زمان اختلاط بیشتری می خواهد
- معمولاً بیش از ۲۰ چرخش برای مخلوط شدن مطلوب بتن لازم نمی باشد.
- معمولاً زمان اختلاط مناسب بتن بین ۱ تا یک و نیم دقیقه است.

مدت مخلوط کردن

| ظرفیت مخلوط کن ( $m^3$ ) | زمان مخلوط کردن (دقیقه) |
|--------------------------|-------------------------|
| ۲ یا کمتر                | ۱/۵                     |
| ۲/۵                      | ۲                       |
| ۳/۰                      | ۲/۵                     |
| ۵/۰                      | ۳                       |

Civil91.persianblog.ir

کلبه ی عمران

دانلود رایگان کتاب ها و پروژه ها و مقالات عمرانی فقط در  
کلبه ی عمران

## اصول به کارگیری مخلوط کن ها

- در مخلوط کن های افقی معمولاً ترتیب ریختن مصالح عبارت است از : شن، سیمان، ماسه و آب که تر است ابتدا قسمتی از آب (حدود ۱۰٪ از کل آب) به مخلوط کن ریخته شود و سپس در حین اختلاط مصالح، بقیه آب به تدریج به مخلوط اضافه شود.
- در اولین پیمانۀ مخلوط بتن، ممکن است مقداری ملات سیمان در مخلوط کن باقی بماند بنابراین تر است حدود ۵ درصد سیمان، آب و ماسه در اولین پیمانۀ بیشتر از پیمانۀ های بعدی مورد استفاده قرار گیرد.
- در مخلوط کن عمودی تر است تمام مصالح همزمان در مخلوط کن ریخته شود (قبل از آنکه مخلوط کن شروع به چرخش کند) و از ریختن مصالح پشت سرهم در حین چرخش مخلوط کن اجتناب شود.



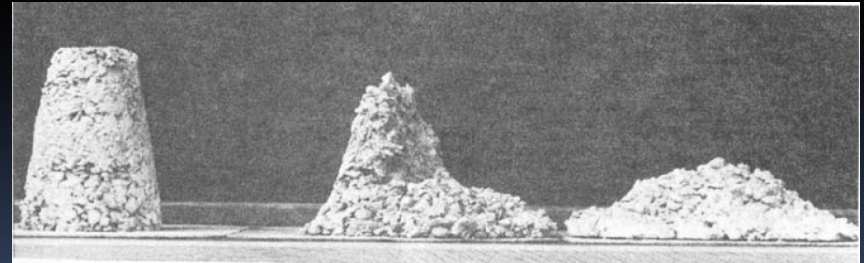
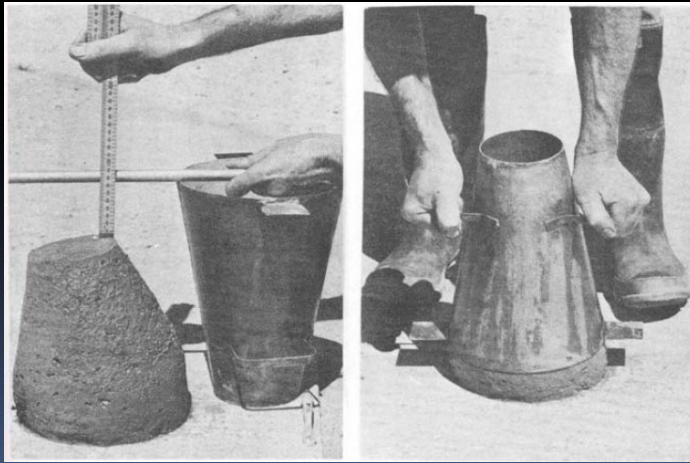
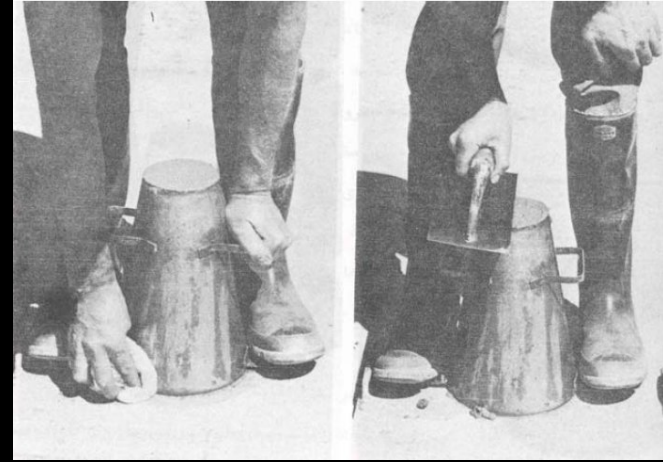
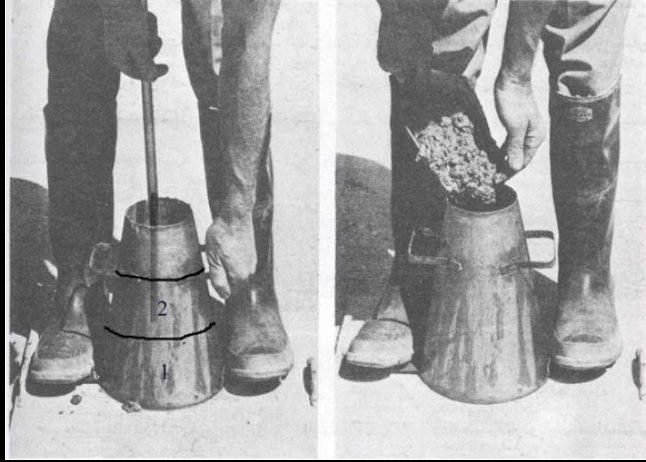
## بررسی وضعیت ظاهری و اندازه گیری روانی بتن تازه

- بتن تازه بتنی است که اختلاط اجزای آن انجام شده ولی گیرش اولیه آن آغاز نشده است.
- جهت بررسی خصوصیات بتن تازه باید از آن نمونه برداری نمود.

# نمونه گیری بتن



# سنجش کارایی با تست اسلامپ



## طبقه بندی روانی بر اساس آزمایش اسلامپ

| میزان اسلامپ (mm) | طبقه بندی روانی |
|-------------------|-----------------|
| ۱۰ تا ۴۰          | $S_1$           |
| ۵۰ تا ۹۰          | $S_2$           |
| ۱۰۰ تا ۱۵۰        | $S_3$           |
| بیشتر از ۱۶۰      | $S_4$           |



## انتقال بتن

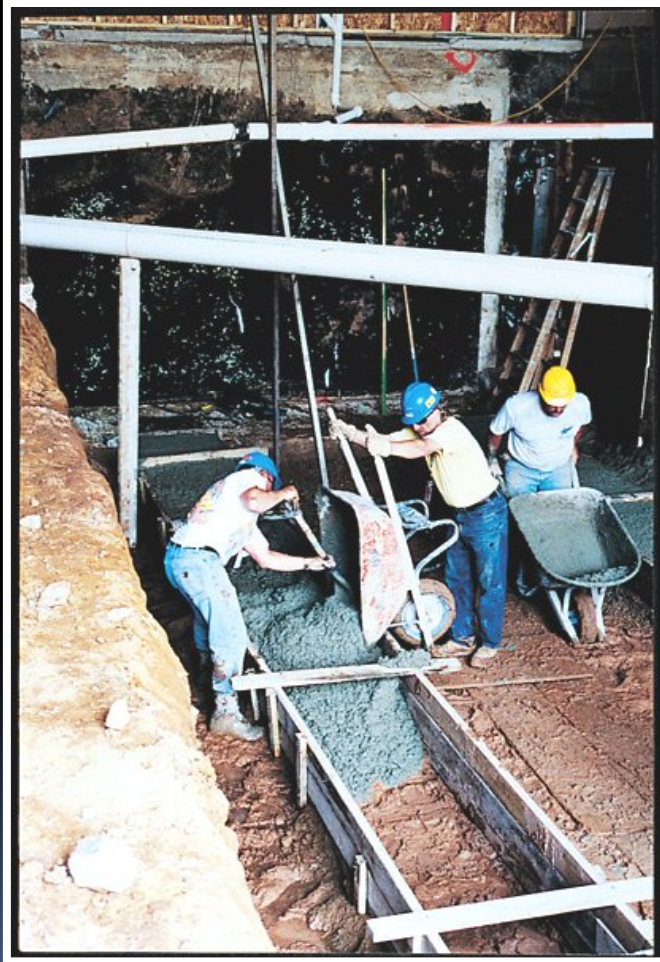
- انتقال بتن از مخلوط کن تا محل مایی بتن ریزی، باید به نحوی باشد که از جدا شدن اجزای بتن جلوگیری گردد.
- سرعت انتقال باید تا حدی باشد که بتن ریزی به صورت متوالی انجام شود و از گرفتن لایه زیرین اجتناب شود، حتی لایه زیرین نباید به مرز گیرش اولیه نزدیک شود.
- عدم آلودگی به مواد مضر و عدم تبادل شدید حرارتی در حین انتقال از اصول مهم مرحله انتقال بتن می باشد.

## وسایل انتقال بتن

### استانبولی :

- برای انتقال بتن در حجمها و مسافتهای خیلی کم
- انتقال حدود ۲۵ کیلوگرم بتن
- مسافت پینه ۱۰ متر
- حداکثر مسافت حمل ۲۵ متر

## وسایل انتقال بتن



### فرغون :

- در کارگاههای کوچک که حجم ساخت بتن از ۴۵۰ لیتر در هر نوبت تجاوز نمی کند.
- حجم جابجایی با فرغون ۵۰ تا ۶۰ لیتر
- حداکثر مسافت مجاز حمل ۱۰۰ متر
- استفاده از تخته الوار یا نیمرخهای ناودانی فولادی برای هموار سازی مسیر
- عدم تخلیه مستقیم بتن از مخلوط کن به فرغون

## وسایل انتقال بتن

دامپر (فرغون موتوری):

- در کارگاههایی با وسعت زیاد و دارای سطح هموار
- حداکثر طول حمل با این وسیله ۳۰۰ متر
- در حدود ۲۵۰ تا ۷۵۰ کیلوگرم بتن را حمل می کند





Civil91.persianblog.ir

کلبه ی عمران

دانلود رایگان کتاب ها و پروژه ها و مقالات عمرانی فقط در  
کلبه ی عمران

## وسایل انتقال بتن



### ( Bucket جام )

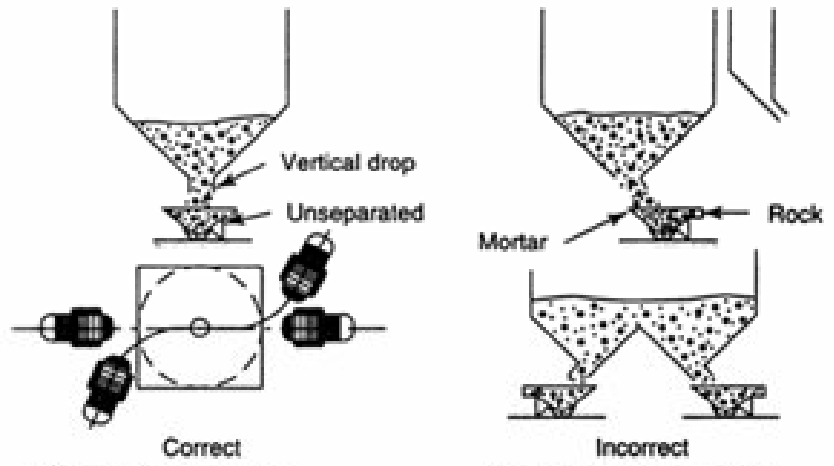
- برای انتقال بتن با جام نیاز به وسیله بالابرنده یا جرثقیل می باشد.
- معمولاً جامها ظرفیتی بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ لیتر دارند.

## جام



- شیب ظرف تا حد امکان زیاد باشد که امکان باقی ماندن بتن وجود نداشته باشد.
- بدلیل چسبیدن بخشی از ملات به جداره ظرف، در پیمانہ اول حدود ۵ درصد به سیمان، ماسه و آب اضافه گردد.

جام



**Correct**

Discharge from hopper should be from center opening with vertical drop into center of buggy. Alternate approach from opposite sides permits as rapid loading as may be obtained with the objectionable divided hoppers having two discharge gates

**Incorrect**

Sloping hopper gates which are in effect chutes without end control cause objectionable separation in filling the buggies

Discharge hoppers for loading buggies





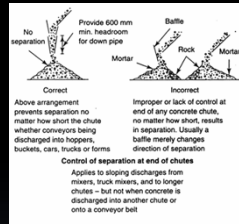
## وسایل انتقال بتن



### ناوه (سطح شیبدار):

- ناه طولانی استفاده نشود.
- ترجیحاً مقطع دایره یا نیم دایره داشته باشد
- قطر ناه حداقل ۸ برابر حداکثر اندازه سنگدانه
- حداکثر شیب ناه ۲ افقی به ۳ قائم
- حداقل شیب ناه ۳ افقی به ۲ قائم
- برای استفاده از ناه برای انتقال بتن باید کارایی و چسبندگی لازم را داشته باشد، اسلامی بین ۵ تا ۱۰ سانتیمتر
- تر است در انتهای ناه یک ناودانی یا قیف هادی استفاده شود.

# ناوه





## وسایل انتقال بتن

### تسمه نقاله :

- جهت انتقال بتن به صورت افقی یا به ترازى بالاتر یا پایین تر
- در هوای گرم یا شرایط جوی نا مناسب تسمه نیاز به پوشش دارد.



# تسمه نقاله

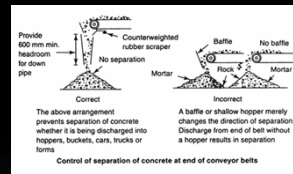


Civil91.persianblog.ir

کلبه ی عمران

دانلود رایگان کتاب ها و پروژه ها و مقالات عمرانی فقط در  
کلبه ی عمران

# تسمه نقاله



## وسایل انتقال بتن

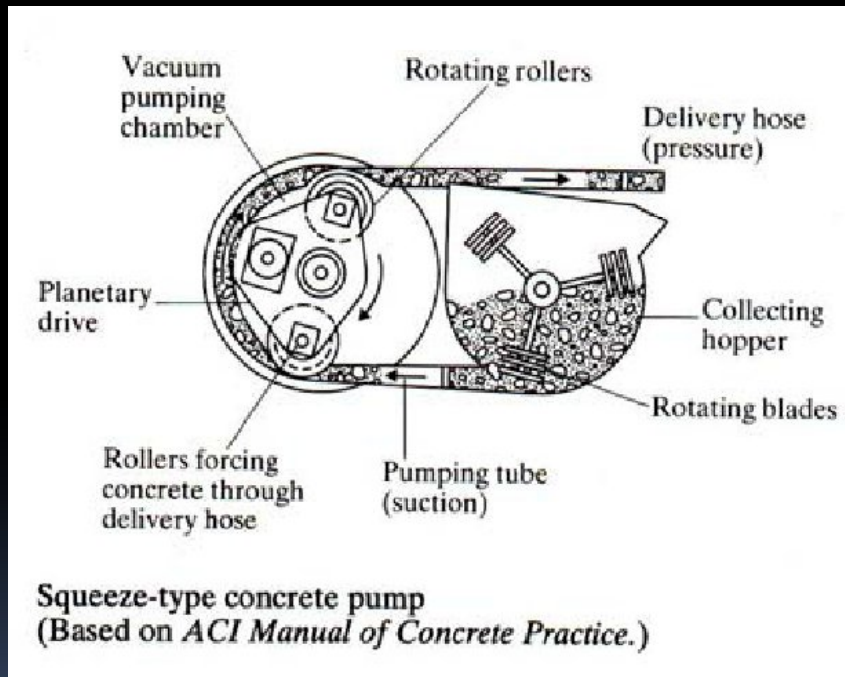


### پمپ:

- برای انتقال بتن به صورت یک جریان پیوسته مورد استفاده قرار می گیرد.
- قطر لوله انتقال حداقل سه برابر قطر درشت ترین دانه
- عدم استفاده از لوله آلومینیومی به دلیل واکنش با قلیائیهای سیمان و تولید گاز هیدروژن و ایجاد حباب در بتن
- عدم استفاده از بتن زبر یا بسیار چسبنده (اسلامپی بین ۴ تا ۱۰ سانتی متر)

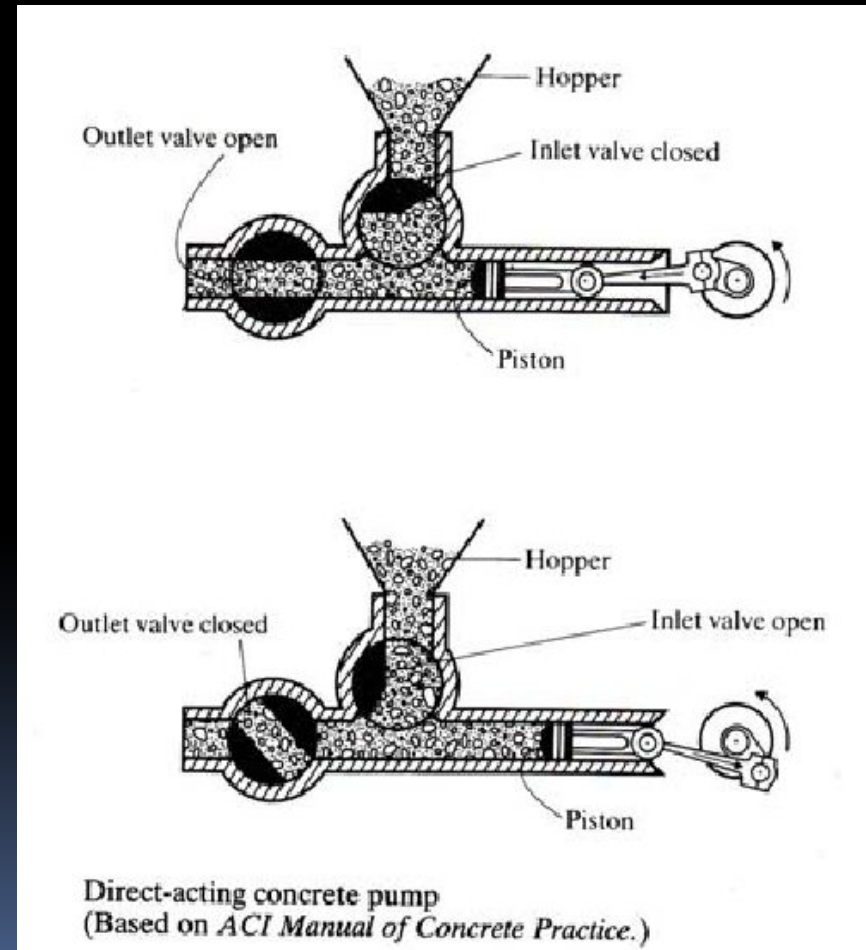
پمپها

پمپ فشرده



افقی ۹۰ متر ارتفاع ۳۰ متر

پمپ پیستونی



افقی ۴۵۰ متر ارتفاع ۴۰ متر

## وسایل انتقال بتن



### شوت سقوطی

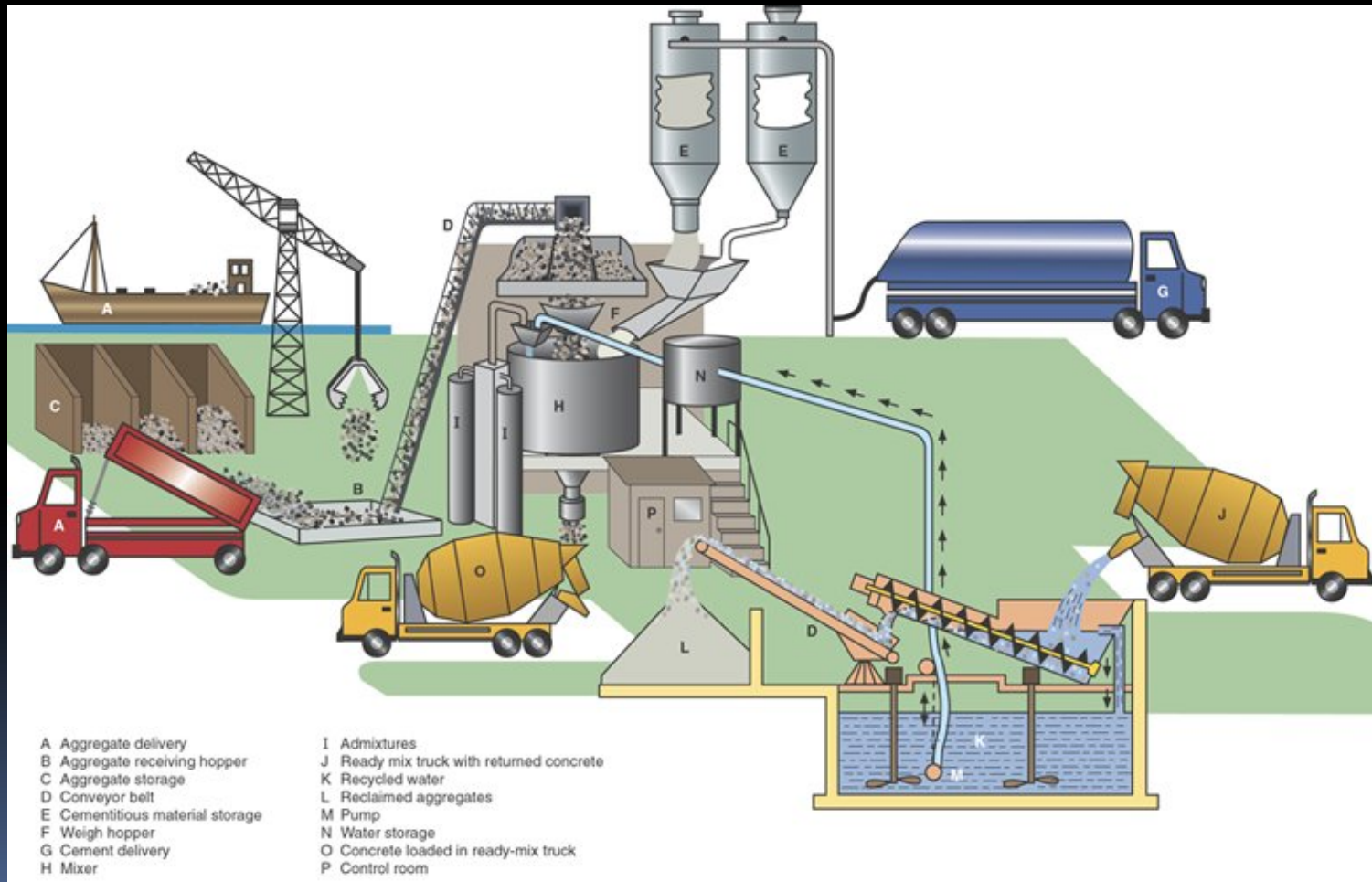
- سطح مقطع دایره با قطر حداقل ۸ برابر بزرگترین سنگدانه در بالا، و قطر حداقل ۶ برابر بزرگترین سنگدانه در پایین
- لوله ها می تواند صلب یا انعطاف پذیر باشند. تر است از لوله های پارچه ای یا پلاستیکی باز شونده استفاده شود.

# وسایل انتقال بتن





# بتن آماده

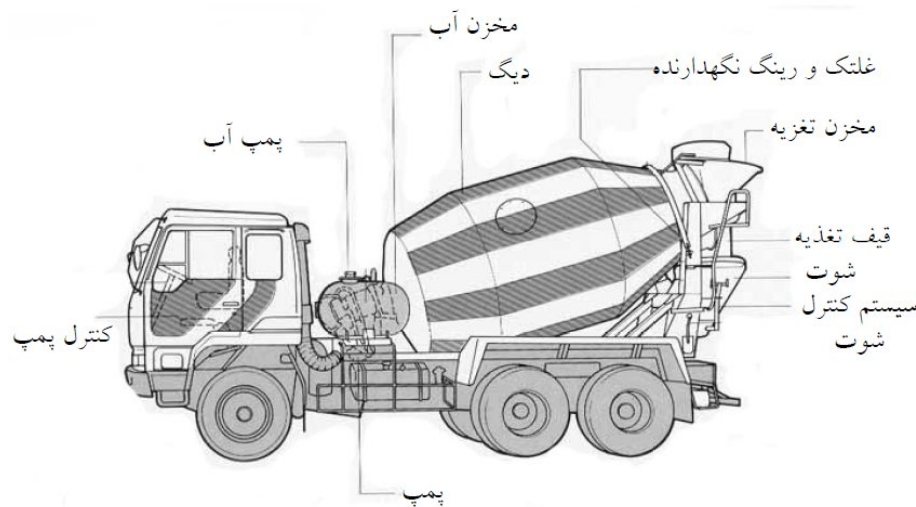


## بتن آماده

کارخانه های بتن آماده :

- ۱- برخی از کارخانه ها فقط عملیات پیمانان کردن را انجام می دهند و اختلاط بتن در درون کامیون مخلوط کن در حین حمل به کارگاه انجام می شود و آب مخلوط در حین حمل و یا در محل کارگاه به مخلوط خشک اضافه می گردد. (روش پیمانان خشک)
- ۲- برخی از کارخانه ها علاوه بر پیمانان کردن، عمل اختلاط بتن را نیز انجام می دهند. و از کامیون صرفاً جهت حمل بتن استفاده می کنند.

## بتن آماده



- جهت حمل بتن آماده از تراک میکسر استفاده می شود.
- دیگ تراک میکسرها دارای دو سرعت دوران کند و تند می باشد.
- دور کند با سرعت ۲ تا ۵ دور در دقیقه
- دور تند با سرعت مخلوط کردن ۷ تا ۱۳ دور در دقیقه

## نکاتی در استفاده از تراک میکسرها

- از زمانی که آب به مخلوط خشک افزوده می شود، تعداد دوران ۷۰ تا ۱۰۰ دور با سرعت تند برای اختلاط اولیه کافی است.
- اگر بتن آماده در دیگ حمل می شود و بخواهیم در هنگام تخلیه همگنی را مجدداً بدست آوریم کافی است ۳۰ تا ۴۰ ر با سرعت کند بتن را م بزنیم.
- در شرایط عادی، مدت زمان حمل از زمان بارگیری تا تخلیه به ۱ تا یک ونیم ساعت محدود می شود. یعنی حداکثر دوران دیگ ۳۰۰ دور است که تنها ۰۰ دور آن با سرعت مخلوط کردن انجام می شود و بقیه با سرعت م زدن می باشد. زمان طولانی حمل یا تعداد چرخش زیاد دیگ باعث کاهش اسلامپ، سایش سنگدانه ها و کاهش مقاومت و دوام بتن می شود.

Civil91.persianblog.ir

کلبه ی عمران

دانلود رایگان کتاب ها و پروژه ها و مقالات عمرانی فقط در  
کلبه ی عمران

## نکاتی در استفاده از تراک میکسرها

- در مواردی که مدت انتقال بتن طولانی است یا احتمال ترافیک سنگین وجود دارد از روش مخلوط خشک استفاده شود و آب مخلوط در کارگاه افزوده شود.
- استفاده از تراک میکسر برای بتن های زیر توصیه نمی شود:
  - ❖ بتن با اسلامپ کمتر از ۴۰ میلیمتر
  - ❖ بتن با حداکثر اندازه سنگدانه بزرگتر از ۵۰ میلیمتر
  - ❖ بتن با نسبت آب به سیمان کمتر از چهار دهم (بدون استفاده از مواد افزودنی روان کننده یا فوق روان کننده)
- در روش پیمانانه خشک نباید از میکروسیلیس به صورت پودر استفاده کرد زیرا توزیع ذرات میکروسیلیس در مخلوط به صورت یکنواخت انجام نمی شود.
- اگر از تراک میکسر برای اختلاط اولیه (پیمانانه خشک) استفاده می شود، حجم بتن ساخته شده در آن باید به دو سوم ظرفیت اسمی دیگ محدود گردد. مثلاً ظرفیت اسمی ۶ مترمکعب می تواند ۴ متر مکعب بتن را به روش پیمانانه خشک مخلوط نماید.



## کنترلها و آماده سازی قبل از بتن ریزی

- در صورت بتن ریزی روی سطح زمین، سطح باید متراکم، تمیز و عاری از مواد زاید باشد. بسته به شرایط از ساعتها قبل بر روی زمین آب پاشی انجام شود تا رطوبت زمین به صورت اشباع با سطح خشک و عاری از آب اضافی باشد.



## کنترلها و آماده سازی قبل از بتن ریزی

### در بتن ریزی در قالبها :

- ابعاد قالبها مطابق نقشه های اجرایی و در حد رواداریهای مجاز باشد.
- قالبها کاملاً مهار شده باشند.
- داخل قالبها کاملاً تمیز باشد.
- سطوح داخلی قالبها روغن کاری شود.
- وضعیت میلگردها از نظر خوردگی بررسی شود.
- در صورتی که روی سطح میلگرد قشری از ملات بتن حاصل از بتن ریزی قبلی مشاهده شود، چنانچه فاصله تا بتن ریزی قبلی فقط چند ساعت باشد، نیازی به پاک کردن بتن نیست.





## بتن ریزی

### تمهیدات کلی در بتن ریزی

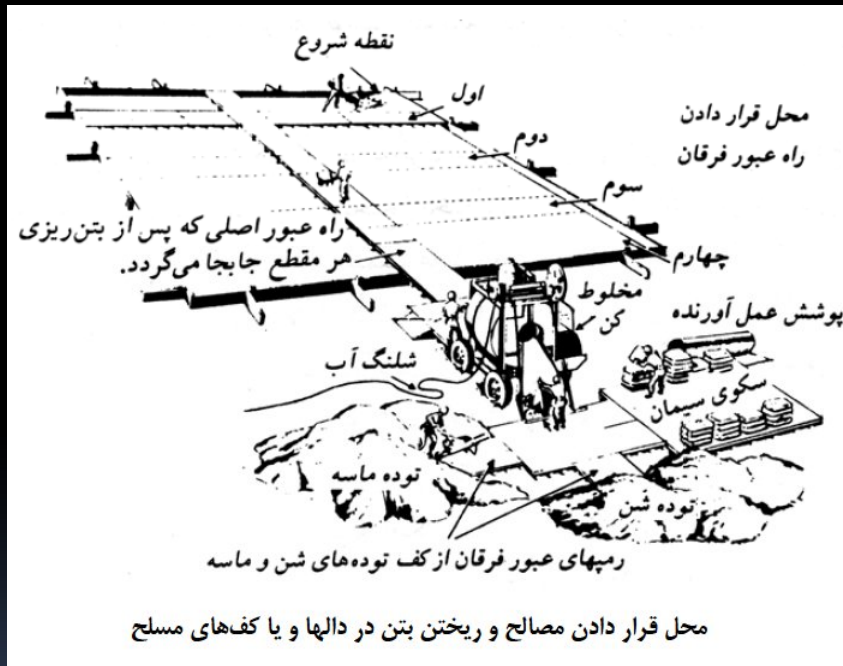
- بتن تا حد امکان نزدیک به محل ایبی مورد نظر ریخته شود.



## تمهیدات کلی در بتن ریزی

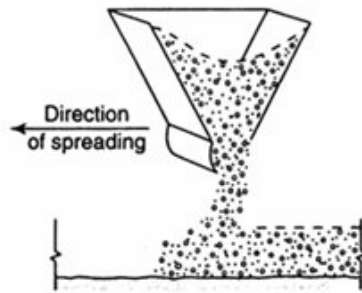
- بتن باید در لایه های افقی با ضخامتهای مساوی ریخته شود و هر لایه باید به صورت مطلوب متراکم گردد و سپس لایه بعدی ریخته شود.
- ضخامت لایه‌ها باید متناسب با دستگاه لرزاننده بتن انتخاب شود تا هوای محبوس بتواند از انتهای هر لایه خارج شود.
- حداکثر ضخامت لایه بتن ۶۰ سانتی متر
- حداقل ضخامت لایه بتن ۱۵ سانتی متر یا ۳ برابر حداکثر اندازه سنگدانه (هر کدام که بزرگتر بود)
- پیشنهاد: ضخامت بین ۲۰ تا ۴۰ سانتیمتر

## بتن ریزی دالها



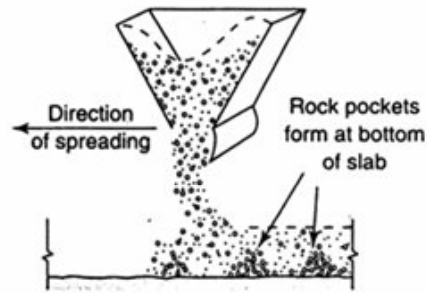
- برای بتن ریزی دال، بتن ریزی را باید از بر دیوار یا قسمت ریخته شده قبلی آغاز کرد.
- از پرتاب کردن بتن بوسیله بیل از نقطه ای به نقطه دیگر خودداری گردد.

# بتن ریزی دالها (بتن ریزی در جلو لایه قبلی)



Correct

Bucket should be turned so that separated rock falls on concrete where it may be readily worked into mass.



(d)

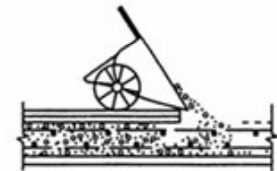
Incorrect

Dumping so that free rock falls out on forms or subgrade results in rock pockets.



Correct

Concrete should be dumped into face of previously placed concrete.



(c)

Incorrect

Dumping concrete away from previously placed concrete causes separation.

**Placing slab concrete from buggies**

**If separation has not been eliminated  
in filling placing buckets  
(A temporary expedient until correction  
has been made)**

# بتن ریزی دالها (بتن ریزی در جلو لایه قبلی)



## بتن ریزی ستو ۱ و دیوارها

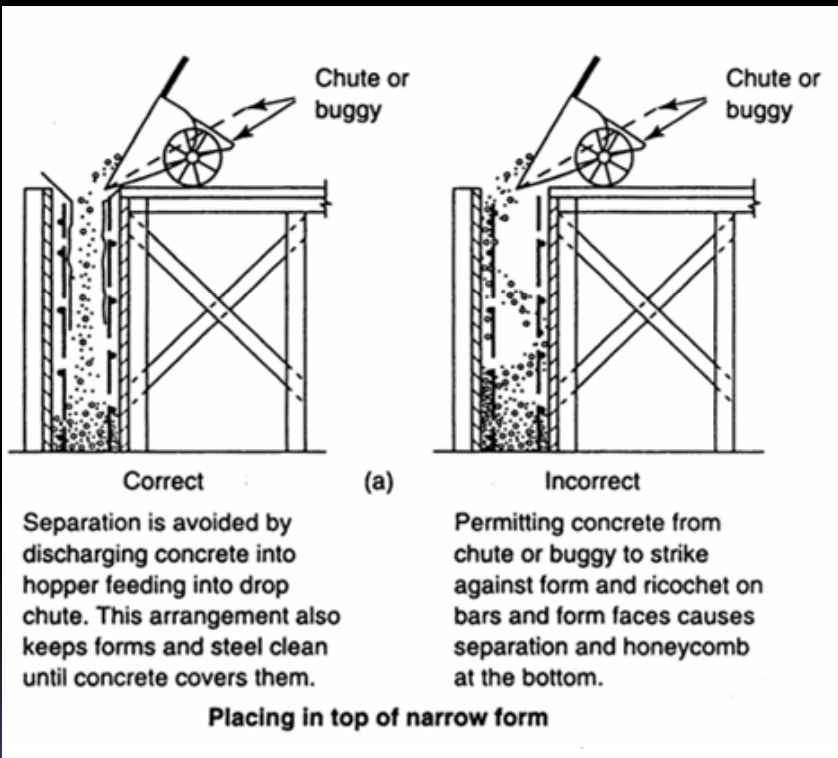
- در بتن‌ریزی دیوار میزان و سرعت بتن ریزی باید چنان باشد که هنگام ریختن لایه جدید، لایه قبلی در حالت خمیری باشد.
- در بتن‌ریزی ستون‌ها و دیوارها برای جلوگیری از جدا شدن دانه‌ها، ارتفاع سقوط بتن را باید به  $9/0$  تا  $2/1$  متر محدود کرد.
- بتن‌ریزی در قالبهای دیوار باید در لایه‌های نازک به ضخامت  $30$  تا  $45$  سانتی‌متر انجام شود. قبل از آنکه لایه بعدی ریخته شود، بتن در کل طول قالب باید ریخته شده باشد.
- بتنی که برای ستو ۱ یا دیوارها ریخته شده است باید حداقل دو ساعت قبل از بتن‌ریزی تیرها یا دالهای متصل، ریخته شده باشد. این زمان به بتن دیوار یا ستون اجازه می‌دهد که نشست خود را انجام دهد و از پدید آمدن ترکهای ناشی از نشست جلوگیری می‌کند.

Civil91.persianblog.ir

کلبه ی عمران

دانلود رایگان کتاب ها و پروژه ها و مقالات عمرانی فقط در  
کلبه ی عمران

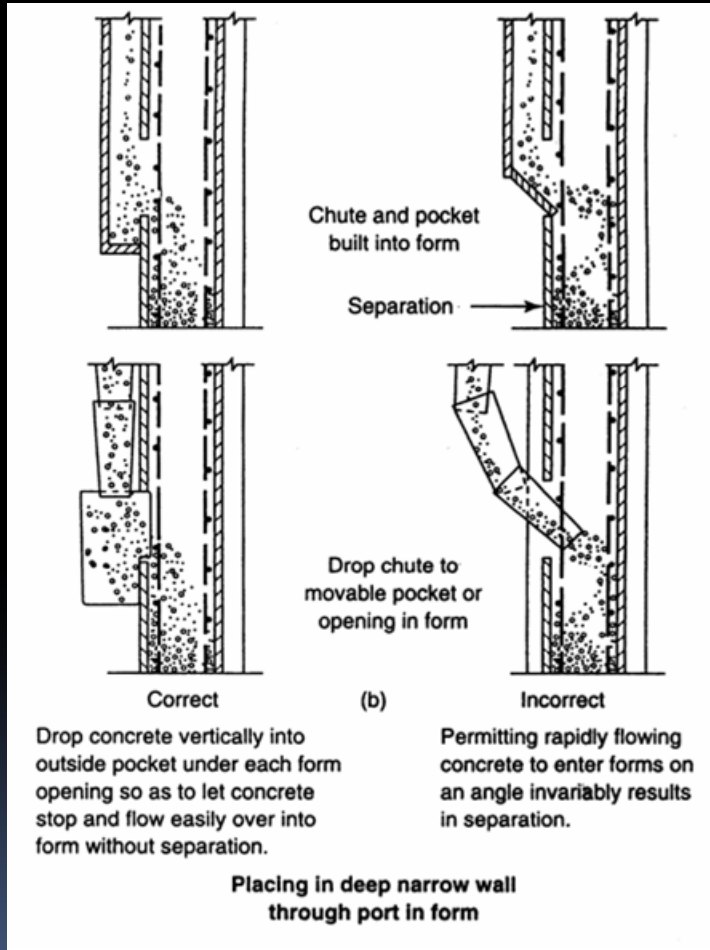
## بتن ریزی ستو ها و دیوارها



- در مواردی که تراکم میلگرد در ستون یا دیوار کم باشد و سطح مقطع قالب فضای کافی را ایجاد کند می توان از لوله های آویز، ناودان یا قیف هادی برای بتن ریزی استفاده کرد

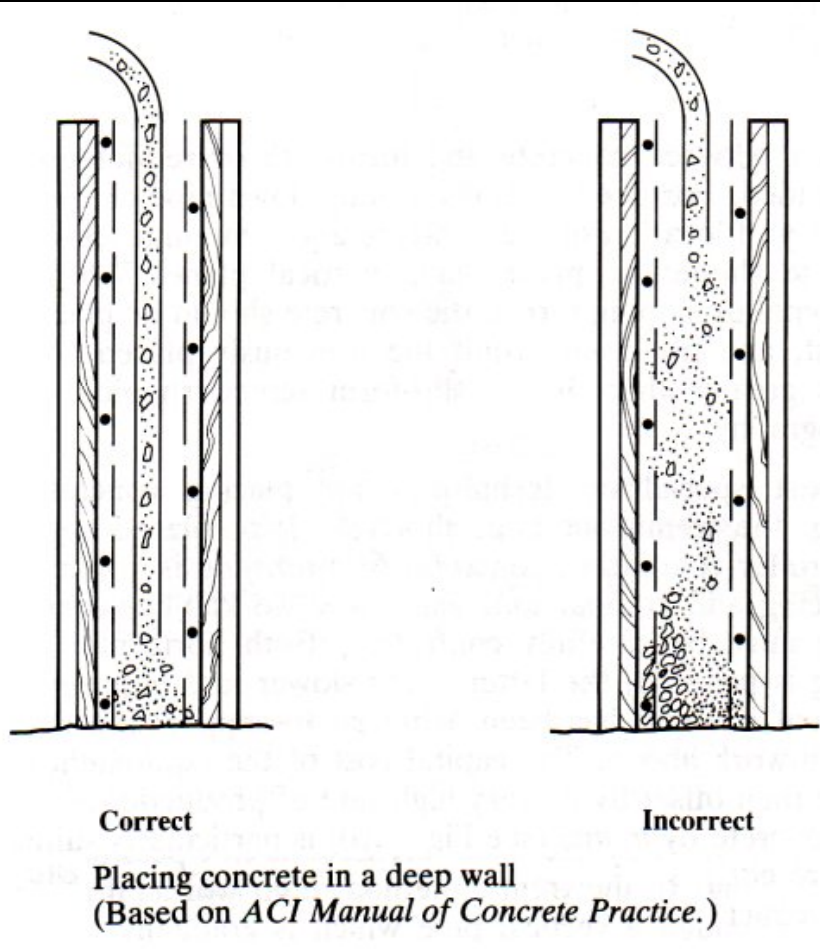


## بتن ریزی ستو ها و دیوارها



- در مواردی که دیوار یا ستون دارای میلگرد در حد زیاد و متراکم باشد می توان با تعبیه دریچه یا بازشو در قالب بتن ریزی کرد.

## بتن ریزی ستو ها و دیوارها



- باید از برخورد بتن با قالب و آرماتورها جلوگیری شود. در قطعات با ارتفاع زیاد استفاده از لوله‌های دراز و ترمی بتن را بدون جدایی در محل مایه آن قرار می‌دهد.

## بتن ریزی روی سطح سنگی

- در صورت بتن ریزی روی سطح سنگی کمتر است قبل از بتن ریزی، سطح سنگ با لایه ای از ملات به ضخامت ۵ سانتی متر پوشانده شود تا از بالا پریدن مصالح در حین بتن ریزی جلوگیری کند.



## تراکم بتن



- پس از ریختن بتن باید حباب های هوای ناخواسته با عمل تراکم حذف یا کم گردد.
- مقدار هوای محبوس بستگی کارایی بتن دارد.
- بتن با اسلامپ کم نیاز به تراکم بیشتر دارد.
- مناسبترین روش برای تراکم بتن با کارایی متوسط استفاده از لرزاننده یا ویراتور می باشد.

# تراکم بتن

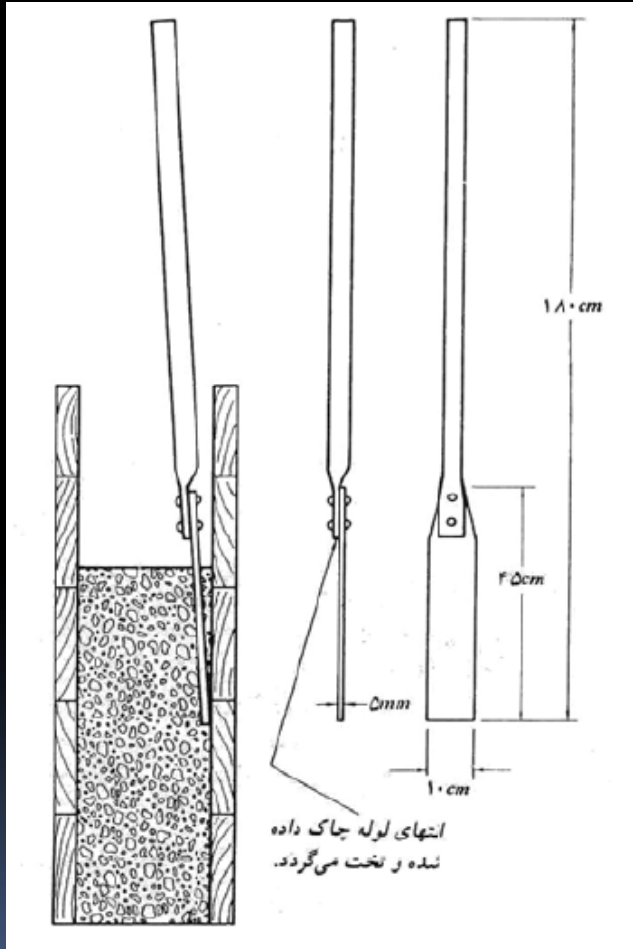


تراکم نا مناسب

## تراکم بتن

- تراکم دستی
- تراکم مکانیکی

## تراکم دستی



- در کارهای کوچک و محدود که امکان استفاده از وسایل مکانیکی نیست می‌توان برای تراکم بتن از وسایل دستی استفاده کرد.
- در مخلوطهای خمیری (اسلامپ بالای ۵۰ میلیمتر) می‌توان از میله فولادی (تخماق) برای تراکم بتن استفاده کرد.
- ( می‌توان از S1 در مخلوطهای سفت ) تخماق سر بن با مقطع دایره یا مربع استفاده کرد.
- برای تراکم بتن‌های دال با ضخامت کمتر از ۱۵ سانتی‌متر می‌توان از ماله چوبی و اعمال ضربه به سطح بتن استفاده نمود.

## تراکم مکانیکی (لرزاننده ها)

- لرزاننده های داخلی
- لرزاننده خارجی

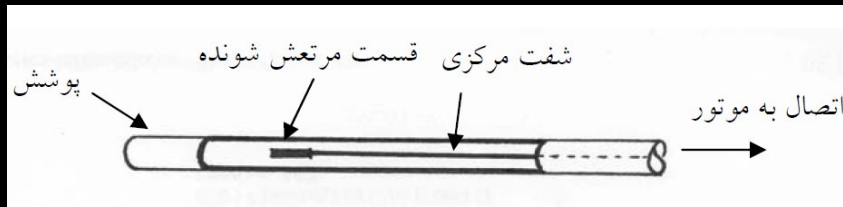


Civil91.persianblog.ir

کلبه ی عمران

دانلود رایگان کتاب ها و پروژه ها و مقالات عمرانی فقط در  
کلبه ی عمران

## لرزاننده داخلی



- در غالب موارد برای تراکم بتن از لرزاننده داخلی استفاده می شود.
- لرزاننده ها با قطرهای مختلفی موجود است که تا ۱۵ سانتیمتر هم می رسد.
- در کارگاهها معمولاً از لرزاننده هایی با قطر ۵/۲ تا ۵/۷ سانتیمتر استفاده می شود.

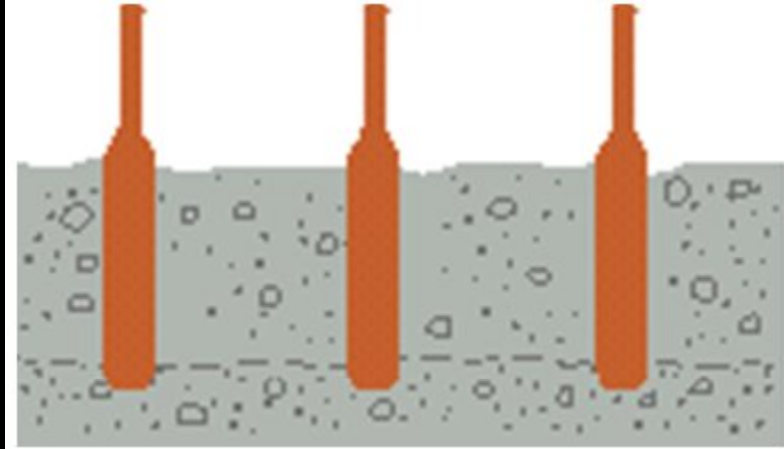
## موارد قابل توجه در استفاده از لرزاننده خرطومی

- برای اجتناب از حبس هوا، لایه بتن باید دارای ضخامت کم باشد. اما ضخامت لایه نباید کمتر از ۱۵۰ میلیمتر یا ۳ برابر حداکثر اندازه سنگدانه باشد.
- معمولاً زمان کافی برای اعمال لرزش با لرزاننده خرطومی بین ۵ تا ۱۵ ثانیه است. اما مدت زمان دقیق باید براساس ظاهر شدن شیره بتن بر سطح و تغییر صدای لرزاننده تعیین شود.
- زمان تراکم کم باعث می شود که ملات فرصت کافی برای جاری شدن نداشته باشد و بتن متخلخل می گردد.
- زمان تراکم زیاد باعث می شود مقدار زیادی شیره بتن به سطح بیاید و باعث کاهش مقاومت، ایجاد ترک و کرمو شدن بتن قسمتهای زیرین می شود.

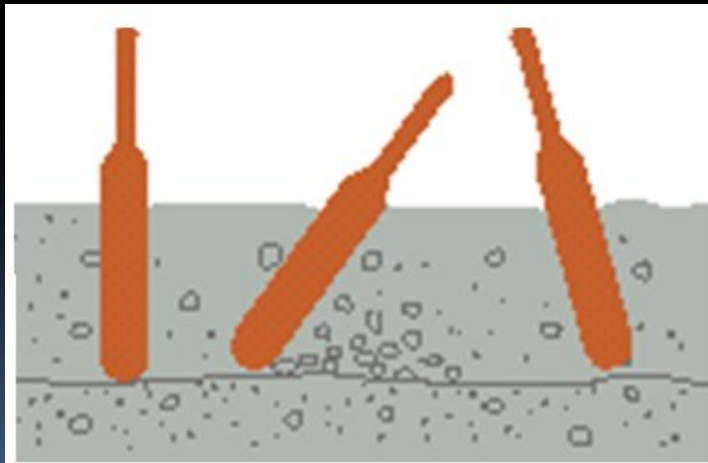
## موارد قابل توجه در استفاده از لرزاننده خرطومی

- برای حذف موثر هوا، ویبراتور باید سریعاً به داخل بتن رانده شود و با حرکت ملایم بالا و پایین ویبراتور به آهستگی خارج شود.
- نفوذ سریع ویبراتور سبب می شود تا بتن به طرف بالا و خارج از قالب حرکت کرده و هوا خارج شود.
- زمانی که ویبراتور به آهستگی خارج می گردد، هوای بالای ویبراتور به طرف بالا رانده می شود و از طرف دیگر باعث جاری شدن ملات به صورت یکنواخت می گردد.

## موارد قابل توجه در استفاده از لرزاننده خرطومی

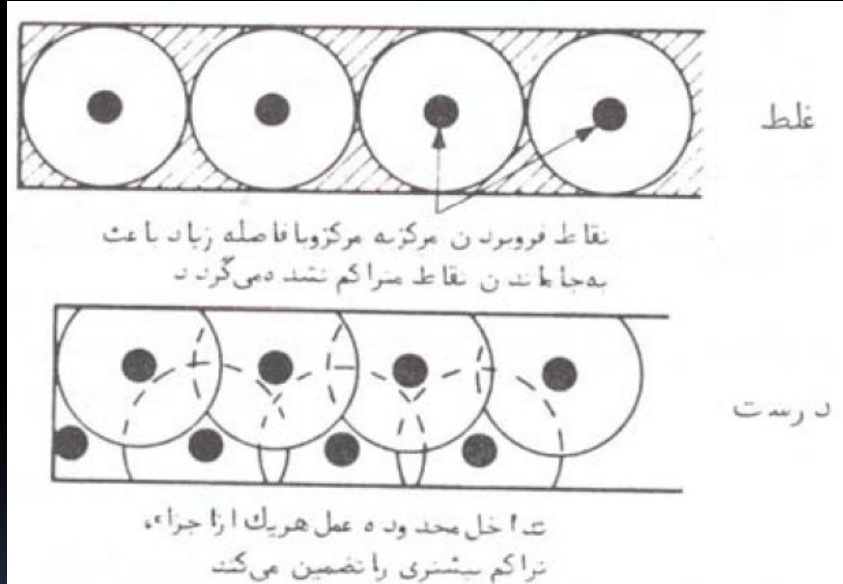


- لرزاننده باید به صورت عمودی و در فواصل یکنواخت در داخل بتن فرو برده شود
- از خواباندن لرزاننده به صورت کاملاً مایل یا افقی پرهیز گردد



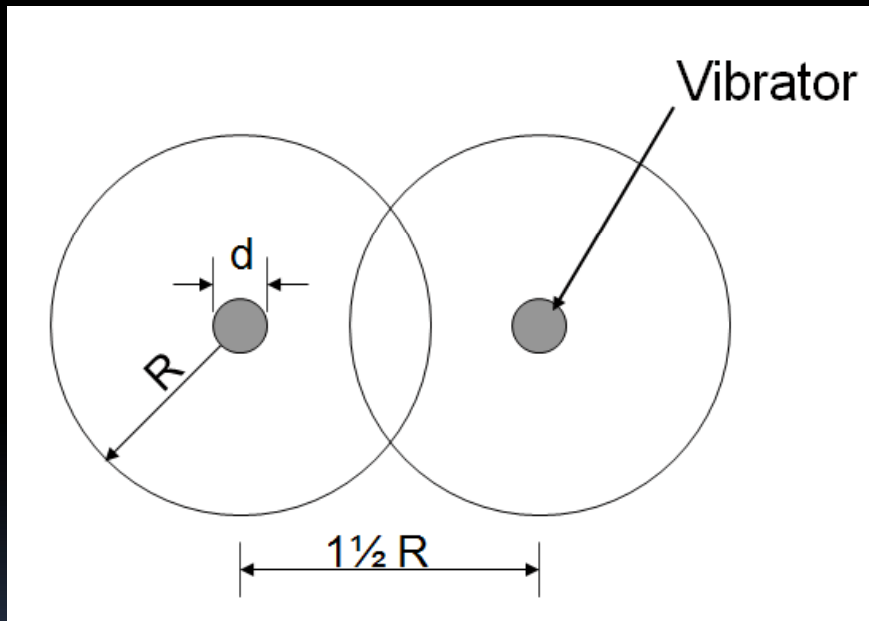
## موارد قابل توجه در استفاده از لرزاننده خرطومی

- فواصل یکنواختی که ویبراتور باید در داخل بتن قرار داده شود به شعاع تاثیر ویبراتور وابسته است.
- این فواصل باید با یکدیگر همپوشانی داشته باشند.



## موارد قابل توجه در استفاده از لرزاننده خرطومی

- معمولاً فواصل قرارگیری ویبراتور در بتن یک و نیم برابر شعاع تاثیر ویبراتور می باشد.



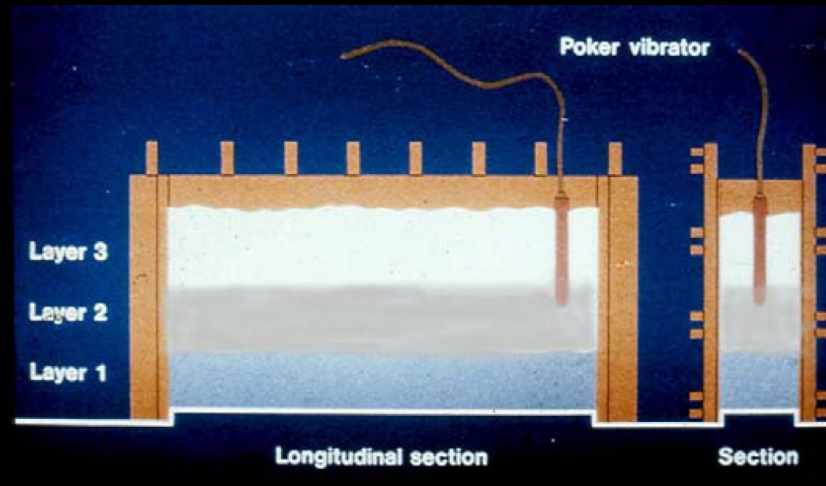
## موارد قابل توجه در استفاده از لرزاننده خرطومی

| گروه | قطر لرزاننده (سانتیمتر) | پسامد (دور در دقیقه) | دامنه نوسان (سانتیمتر) | شعاع عمل (سانتیمتر) | حجم بتن ریزی به ازای هر لرزاننده | کاربرد   |
|------|-------------------------|----------------------|------------------------|---------------------|----------------------------------|--|
| ۱    | ۲-۴                     | تا ۹۰۰۰<br>۱۵۰۰۰     | ۰/۴-۰/۰۸               | ۸-۱۵                | ۰/۸-۴                            | برای بتن‌های خمیری و روان و در اعضای نازک و اعضای پیش‌تنیده و نمونه‌های آزمایشگاهی                             |
| ۲    | ۳-۶                     | تا ۸۵۰۰<br>۱۲۵۰۰     | ۰/۰۵-۰/۱۰              | ۱۳-۲۵               | ۲/۳-۸                            | بتن خمیری برای دیوارهای نازک، تیرها، شمع‌های پیش‌ساخته، ستونها و دالهای نازک                                   |
| ۳    | ۵-۹                     | تا ۸۰۰۰<br>۱۲۰۰۰     | ۰/۰۶-۰/۱۳              | ۱۸-۳۶               | ۴/۶-۱۵                           | برای بتن نسبتاً خمیری (کمتر از ۸ سانت اسلامپ)، در اعضای عمده، مانده دیوارها، ستون، تیرها و دالهای ضخیم         |
| ۴    | ۸-۱۵                    | تا ۷۰۰۰<br>۱۰۵۰۰     | ۰/۰۸-۰/۱۵              | ۳۰-۵۱               | ۱۱-۳۱                            | برای بتن ریزی حجیم و اعضای سازه‌ای با اسلامپ ۰ تا ۵ سانتیمتر که کمتر از ۳ متر مکعب بتن در هر نوبت ریخته می‌شود |
| ۵    | ۱۳-۱۸                   | تا ۵۵۰۰<br>۸۵۰۰      | ۰/۱۰-۰/۲۰              | ۴۰-۶۱               | ۱۹-۳۸                            | برای بتن ریزی حجیم، مانند سدها، دیوارهای ضخیم و ستون‌های پلها که در هر نوبت بیش از ۳ متر مکعب ریخته می‌شود     |



## موارد قابل توجه در استفاده از لرزاننده خرطومی

- هنگامی که لایه قبلی بتن حالت خمیری دارد و هنوز به مرز گیرش اولیه آن نزدیک نشده است، ویبراتور باید به مقدار ۵۰ تا ۱۰۰ میلیمتر به داخل لایه قبلی نفوذ کند.



## موارد قابل توجه در استفاده از لرزاننده خرطومی

- لرزاننده نباید با سطح قالب و میلگرد در تماس باشد، زیرا ممکن است باعث صدمه زدن به سطح قالب شود و یا سبب لرزش میلگردها در بتن قبلی که در حال گیرش است گردیده و موجب کاهش پیوستگی بتن و میلگرد گردد. همچنین لرزش قالب در قسمتهایی که بتن در حال گیرش است می تواند به نمای قسمت سطحی آسیب برساند.

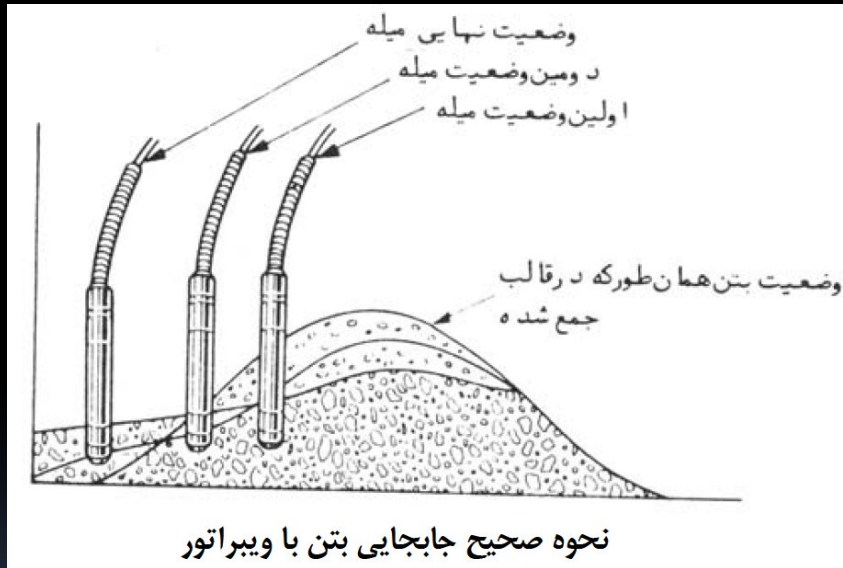
Civil91.persianblog.ir

کلبه ی عمران

دانلود رایگان کتاب ها و پروژه ها و مقالات عمرانی فقط در  
کلبه ی عمران

## موارد قابل توجه در استفاده از لرزاننده خرطومی

- ویبراتور نباید برای هل دادن بتن استفاده شود.
- برای صاف و تراز کردن سطح بتن می توان ویبراتور را در وسط توده بتن وارد کرد تا بتن هموار گردد و از هر گونه حرکت جانبی اجتناب شود.
- در صورتی که ضروری باشد با ویبراتور روبرو



## موارد قابل توجه در استفاده از لرزاننده خرطومی

- به عنوان یک قاعده کلی، هر چه سنگدانه ها بزرگتر باشند و کارایی کمتر باشد نیاز به ویبراتوری با قطر بزرگتر احساس می شود.

## لرزاننده های خارجی



- در صورتی که امکان دسترسی به بتن ریخته شده فراهم نباشد (نظیر مقاطع پر میلگرد، تونلها و ...) و نیز برای قطعات پیش ساخته از لرزاننده های خارجی استفاده می شود.

## تراکم مجدد

- معمولاً تراکم مجدد ۱ تا ۲ ساعت پس از تراکم اولیه و قبل از اینکه بتن به مرز گیرش اولیه نزدیک شود انجام می گیرد.
- تراکم مجدد برای بود تراکم، پیوستگی بتن و میلگرد، کاهش ترک خوردگی و منافذ ناشی از جمع شدگی و آب آوری بویژه در بتنهایی با اسلامپ بیش از ۷۵ میلیمتر مفید است.
- لرزش مجدد برای بدست آوردن بتنی با کیفیت تر است اما اگر با تاخیر زیاد و در حین گیرش اولیه انجام شود باعث صدمه زدن به بتن و کاهش مقاومت می شود.
- لرزش مجدد برای بتنهایی با اسلامپ کمتر از ۵۰ میلیمتر که به خوبی متراکم شده اند توصیه نمی شود.

## (Shotcrete، Guniting) شاتکریت )



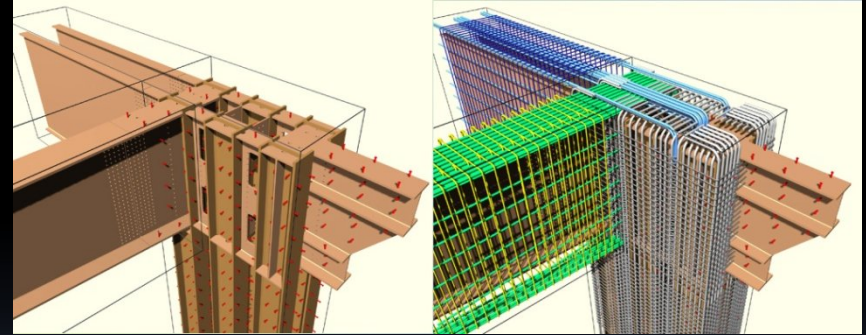
- نوعی بتن خاص است که با دستگاه ویژه توسط فشار هوا پاشیده می شود.
- در مواردی کاربرد دارد که ضخامت کمی مورد نیاز است و بتن مسلح نیست و اگر هم مسلح هست بیشتر حالت توری دارد.
- این بتن فاقد درشت دانه است و معمولاً بتن خشکی می باشد.
- عدم نیاز به قالب بندی و سرعت بالا از مزایای آن است
- اتلاف مصالح از مضرات آن
- کاربرد : حفاظت شیبهها و سنگبرداریها



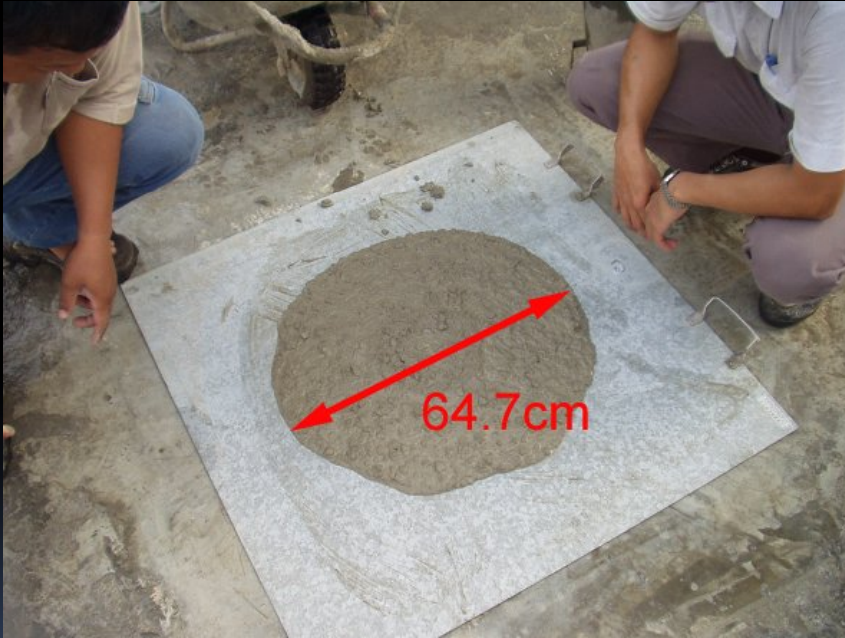
## (SCC بتن خود تراکم )

- بتنی است با روانی و کارایی بسیار بالا که تحت وزن خود و بدون صرف هیچگونه هزینه ای متراکم می شود.
- با حفظ نسبت آب به سیمان و اضافه کردن افزودنی هایی مانند میکروسیلیس، خاکستر بادی، انواع فوق روان کننده ها و تغییراتی در دانه بندی می توان به این بتن دست یافت.

# بتن خودتراکم



# بتن خودتراکم



# بتن خود تراکم



Civil91.persianblog.ir

کلبه ی عمران

دانلود رایگان کتاب ها و پروژه ها و مقالات عمرانی فقط در  
کلبه ی عمران

# بتن خود تراکم



# بتن خوتراکم



## نکات برگزیده از مبحث هم مقررات ملی ساختمان در رابطه با اختلاط بتن و بتن ریزی

### تجهیزات و وسایل :

- پیمانان کردن مصالح تشکیل دهنده بتن باید تا حد امکان به طریق وزنی انجام گیرد.
- رواداری توزین هر یک از اجزای تشکیل دهنده بتن ۳ درصد است.

### آماده سازی محل بتن ریزی:

- تمامی مواد زاید از جمله یخ باید از محلهای بتن ریزی زدوده شود.
- مصالح بنایی که در تماس با بتن خواهند بود باید به خوبی خیس شوند.



## نکات برگزیده از مبحث هم مقررات ملی ساختمان در رابطه با اختلاط بتن و بتن ریزی

### اختلاط بتن:

- عمل اختلاط باید حداقل تا ۵/۱ دقیقه، پس از ریختن تمامی مواد تشکیل دهنده به داخل مخلوط‌کن ادامه یابد، مگر آن که با آزمایشهای انجام شده براساس مشخصات بتن آماده ثابت شود زمانی کوتاه‌تر هم می‌تواند قابل قبول باشد.
- اختلاط با دست به هیچ وجه مجاز نیست بجز موارد استثنایی و کم اهمیت، با C16 دستور دستگاه نظارت و برای بتن رده پایین‌تر از حداکثر حجم بتن برای هر بار ساخت با دست ۳۰۰ لیتر است.
- بتن ساخته شده با دست باید حداکثر ۳۰ دقیقه پس از ساخت مصرف شود.

## نکات برگزیده از مبحث هم مقررات ملی ساختمان در رابطه با اختلاط بتن و بتن ریزی

انتقال بتن :

ضوابط انتقال توسط وسایل مختلف :

چرخ دستی و دامپر :

■ حمل بتن با انواع چرخهای دستی و دامپر فقط تحت شرایط زیر مجاز است

❖ حجم ساخت بتن در هر نوبت از ۳۰۰ لیتر تجاوز نکند.

❖ کمتر باشد. C16 رده بتن از

❖ فاصله حمل در چرخهای دستی حداکثر ۶۰ متر و در دامپر ۱۲۰ متر باشد.

❖ وسایل دارای چرخهای لاستیکی باشد و مسیر حمل کاملاً صاف و افقی باشد.

## نکات برگزیده از مبحث هم مقررات ملی ساختمان در رابطه با اختلاط بتن و بتن ریزی

### □ ناوه شیبدار :

- ناوه شیبدار باید فلزی یا دارای روکش فلزی بوده، کاملاً آب‌بند و شیب آن ثابت باشد. در انتهای ناوه باید قیف قائم برای تخلیه بتن به قالب قابل پیش‌بینی باشد.

### □ پمپ بتن :

- در انتقال بتن به وسیله پمپ، حداکثر نسبت سنگدانه‌ها به کوچکترین قطر داخلی لوله انتقال بتن نباید از مقادیر زیر تجاوز کند :

الف-  $33/0$  برای سنگدانه‌های تیز گوشه

ب-  $4/0$  برای سنگدانه‌های کاملاً گرد گوشه

## نکات برگزیده از مبحث هم مقررات ملی ساختمان در رابطه با اختلاط بتن و بتن ریزی

### □ باکت یا جام

- دریچه تخلیه باکت باید در کف آن تعبیه شده باشد. اندازه دهانه بازشو نباید از یک سوم طول باکت و ۵ برابر قطر بزرگترین دانه مصالح سنگی کمتر باشد. شیب جداره باکت در محل تخلیه آن نباید از ۶۰ درجه کمتر باشد. چنانچه بتن داخل باکت، مستقیماً و یا از طریق ناوه شیبدار به داخل قالب تخلیه می‌شود، باید در انتهای نقطه تخلیه و در ارتفاع حداقل ۶۰ سانتی‌متری، بتن توسط محفظه هدایت به محل ایی ریخته شود.

# نکات برگزیده از مبحث هم مقررات ملی ساختمان در رابطه با اختلاط بتن و بتن ریزی

## بتن ریزی :

- بتنی که به حالت نیمه سخت در آمده یا به مواد زیان آور بیرونی آلوده شده نباید در بتن ریزی قطعات سازه‌ای به کار رود.
- آماده و ریگلاژ شود. C10 در بتن ریزی پی، بستر پی باید با حداقل ۱۰ سانتیمتر بتن رده
- بتن ریزی در دالها باید در یک جهت و به طور متوالی انجام شود.
- در بتن ریزی دیوار میزان و سرعت بتن ریزی باید چنان باشد که هنگام ریختن لایه جدید، لایه قبلی در حالت خمیری باشد.
- در بتن ریزی ستون‌ها و دیوارها برای جلوگیری از جدا شدن دانه‌ها، ارتفاع سقوط بتن را باید به ۹/۰ تا ۲/۱ متر محدود کرد.
- در بتن ریزی تیرهای اصلی، پیمانانه‌های اولیه بتن باید از دو انتهای عضو ریخته شوند و سپس بتن ریزی به سوی قسمت مرکزی سازه ادامه یابد. در تمام حالات باید از جمع شدن آب در انتها و گوشه‌ها جلوگیری شود.

## نکات برگزیده از مبحث هم مقررات ملی ساختمان در رابطه با اختلاط بتن و بتن ریزی

### تراکم بتن :

- در کارهای کوچک و محدود و مخلوط‌های خمیری و روان، می‌توان با اجازه دستگاه نظارت از میله فولادی، تخماق یا وسایل مشابه برای تراکم بتن استفاده کرد. میله باید به اندازه کافی وارد بتن شود تا بتواند به راحتی به انتهای لایه مربوط به همان مرحله بتن‌ریزی برسد. ضخامت میله باید چنان انتخاب شود که به راحتی از بین میلگردها عبور نماید.

Civil91.persianblog.ir

کلبه ی عمران

دانلود رایگان کتاب ها و پروژه ها و مقالات عمرانی فقط در  
کلبه ی عمران

[Hamidreza6989@yahoo.com](mailto:Hamidreza6989@yahoo.com)