

به نام خدا

آشنایی با انواع بتن های سبک و استانداردهای ملی مرتبط با آنها



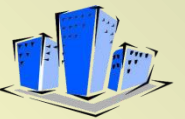
پاکدشت بتن

مجتمع تحقیقاتی، آزمایشگاهی و آموزشی
عمران علوم و فنون بتن و ساختمان



انجمن صنفی تولیدکنندگان
محصولات سبک ساختمانی
LIGHTWEIGHT BUILDING MATERIAL MANUFACTURING ASSOCIATION

تاریخچه کاربرد بتن های سبک



پاکدشت بتن
مجمع تحقیقاتی، آزمایشگاهی و آموزشی
عمران علوم و فنون بتن و ساختمان

**انجمن صنعتی تولیدکنندگان
محصولات سبک ساختمانی**
LIGHTWEIGHT BUILDING MATERIAL MANUFACTURING ASSOCIATION

مزایا و معایب بتن های سبک در یک نگاه

معایب	مزایا
طرح اختلاط سخت و حساس تر به نسبت های اختلاط خصوصاً میزان آب	ساخت سریع تر و نسبتاً ساده تر
پمپ کردن و انتقال دادن سخت تر با احتمال جداشدگی زیاد	حمل و انتقال ارزان تر به دلیل نیاز به انرژی کمتر
	کاهش بار مرده و به سبب آن کاستن ابعاد و وزن سازه
نیازمند تجهیزات میکسر متفاوت و پیچیده تر نسبت به بتن های معمولی	قابلیت برشکاری و نیز شکل پذیری بهتر



مجمع تحقیقاتی، آزمایشگاهی و آموزشی
عمران علوم و فنون بتن و ساختمان



انجمن صنایع تولیدکنندگان
محصولات سبک ساختمانی

LIGHTWEIGHT BUILDING MATERIAL MANUFACTURING ASSOCIATION

بتن های سبک به چهار دسته تقسیم بندی میشوند:

بتن های سبکدانه Lightweight Aggregate Concrete

بتن های گازی یا هوادار Aerated Concrete

بتن های اسفنجی یا فوم بتن Foam Concrete or Cellular Concrete

Concrete

بتن های فاقد ریزدانه No Fine Aggregate Concrete



پاکدشت بتن

مجمع تحقیقاتی، آزمایشگاهی و آموزشی
عمران علوم و فنون بتن و ساختمان



انجمن صنایع تولیدکنندگان
محصولات سبک ساختمانی
LIGHTWEIGHT BUILDING MATERIAL MANUFACTURING ASSOCIATION



تقسیم بندی کاربردی بتن های سبک به دو دسته کلی انجام میگیرد:

الف- بتن های سبک سازه ای Structural Lightweight Concrete

ب- بتن های سبک غیر سازه ای None Structural Concrete

بتن های سبک سازه ای معمولاً با دانستیتة یا وزن مخصوص بالاتر از ۱۵۰۰ کیلوگرم در هر مترمکعب و مقاومت فشاری بالای ۱۸ کیلو گرم در سانتیمتر مربع است.

بتن های سبک غیر باربر نیز برحسب نوع محصول تولیدی دارای ویژگی ها و مشخصات فنی متفاوتی میباشد عمده کاربرد بتن های سبک غیر باربر در دیوارهای جداکننده و کف سازی میباشد.



پاکدشت بتن
مجمع تحقیقاتی، آزمایشگاهی و آموزشی
عمران علوم و فنون بتن و ساختمان

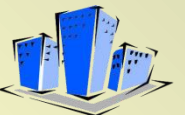
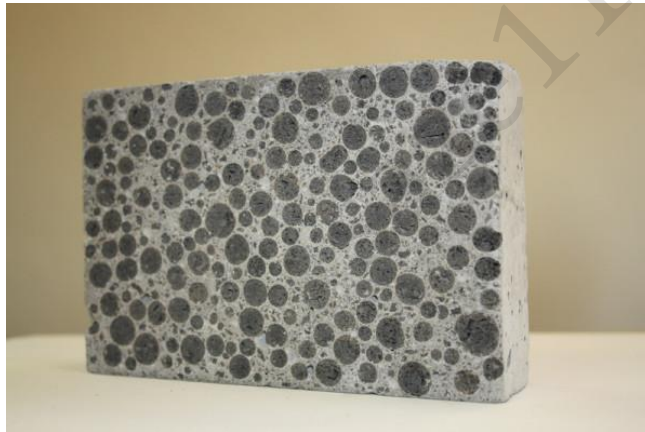


انجمن صنایع تولیدکنندگان
محصولات سبک ساختمانی
LIGHTWEIGHT BUILDING MATERIAL MANUFACTURING ASSOCIATION



بتن های سبکدانه:

این دسته از بتن های سبک با استفاده از سبکدانه ها و با جایگزینی سنگدانه ها تولید میشوند، مقاومت این نوع از بتن های سبک از مابقی بتن های سبک دارای مقاومت بالاتری هستند و حتی بیشتر بتن های سبک سازه ای از نوع بتن های سبکدانه میباشند



پاکدشت بتن

مجمع تحقیقاتی، آزمایشگاهی و آموزشی
عمران علوم و فنون بتن و ساختمان



انجمن ملی تولیدکنندگان
محصولات سبک ساختمانی

NATIONAL BUILDING MATERIAL MANUFACTURING ASSOCIATION

استانداردهای بتن سبکدانه

شماره استاندارد: ۸۵۹۱	بتن سبک-تعیین مدول ارتجاعی استاتیکی فشاری بتن هوادار اتو کلاو شده و یا بتن سبکدانه با ساختار باز-روش آزمون
شماره استاندارد: ۹۶۸۰	بتن سبک-تعیین چگالی خشک-بتن سبک دانه با ساختار باز
شماره استاندارد: ۷۷۸۲	مصالح ساختمانی-بلوک های سیمانی سبک غیر باربر-ویژگیها
شماره استاندارد: ۹۱۶۰	بتن سبک-قطعات پیش ساخته مسلح بتن هوادار اتو کلاو شده و یا بتن سبکدانه با ساختار باز تحت بار عرضی-روش آزمون
شماره استاندارد: ۹۱۶۱	بتن سبک-قطعات پیش ساخته مسلح بتن هوادار اتو کلاو شده و یا بتن سبکدانه با ساختار باز تحت بار طولی (قطعه قائم ساختمانی)-روش آزمون



پاکدشت بتن

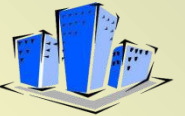
مجمع تحقیقاتی، آزمایشگاهی و آموزشی
عمران علوم و فنون بتن و ساختمان



انجمن صنایع تولیدکنندگان
محصولات سبک ساختمانی
NATIONAL BUILDING RESEARCH INSTITUTE ASSOCIATION

انواع سبکدانه مصرفی در این دسته از بتن های سبک به دو دسته تقسیم میشوند:

سبکدانه های صنعتی ▶ سبکدانه های معدنی ▶



پاکدشت بتن

مجمع تحقیقاتی، آزمایشگاهی و آموزشی
عمران علوم و فنون بتن و ساختمان



انجمن ملی تولیدکنندگان
محصولات سبک ساختمانی

NATIONAL BUILDING MATERIAL MANUFACTURING ASSOCIATION

استانداردهای ملی در خصوص سبکدانه ها:

➤ شماره استاندارد **1-11059**: موضوع: مصالح ساختمانی -فرآورده های عایق کاری حرارتی - سبکدانه رس منبسط اجرا شده درجا -قسمت اول -فرآورده های فله ای قبل از نصب -ویژگیها

➤ شماره استاندارد **4985**: موضوع: سنگدانه-سبکدانه برای بتن سازه ای-ویژگی ها

➤ شماره استاندارد **7657**: موضوع: سنگدانه-سبکدانه برای بلوک های بنایی بتنی-ویژگی ها

➤ شماره استاندارد **14875**: موضوع: سبکدانه-قسمت ۱-سبکدانه ها برای بتن ، ملات و گروت

➤ شماره استاندارد **7-17013**: موضوع: سنگدانه ها-آزمون های خواص حرارتی و هوازدهی -قسمت ۷ -تعیین مقاومت سبکدانه ها در برابر یخ زدن و آب شدن -روش آزمون

➤ شماره استاندارد **8-17013**: سنگدانه ها-آزمون های خواص حرارتی و هوازدهی -قسمت ۸ - تعیین مقاومت سبکدانه ها در برابر واپاشی -روش آزمون

➤ شماره استاندارد **20584**: موضوع: سبکدانه مورد مصرف در عمل آوری داخلی بتن -ویژگیها و روش آزمون



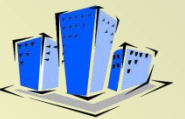
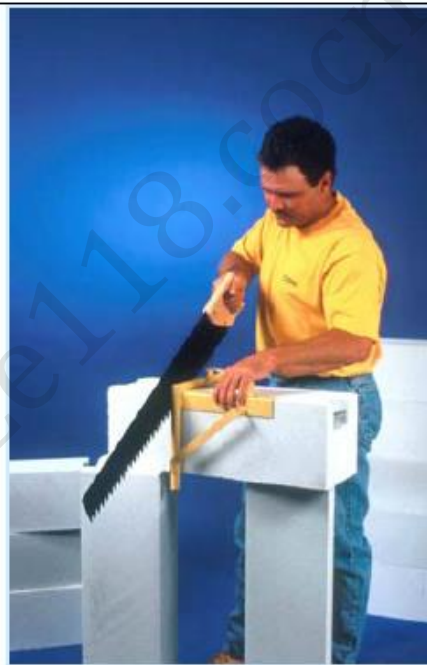
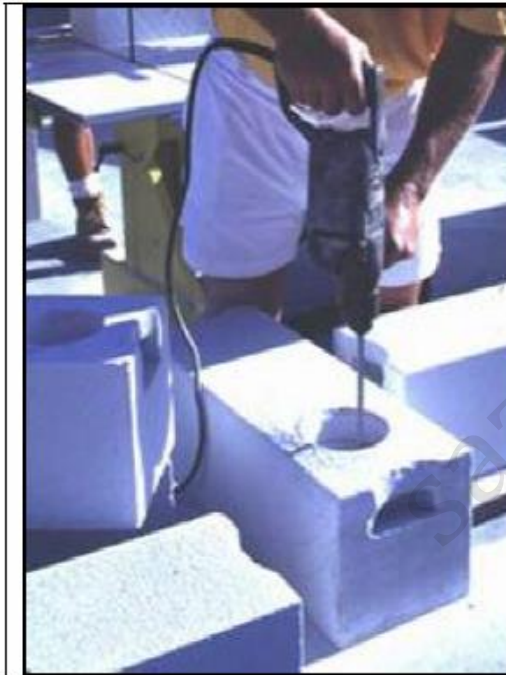
مجمع تحقیقاتی، آزمایشگاهی و آموزشی
عمران علوم و فنون بتن و ساختمان



انجمن ملی تولیدکنندگان
محصولات سبک ساختمانی
NATIONAL BUILDING RESEARCH AND TECHNICAL STANDARDS ASSOCIATION



بتن های گازی یا هوا دار Aerated Concrete



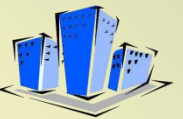
پاکدشت بتن
مجمع تحقیقاتی، آزمایشگاهی و آموزشی
عمران علوم و فنون بتن و ساختمان



انجمن صنفی تولیدکنندگان
محصولات سبک ساختمانی
NATIONAL BUILDING MATERIAL MANUFACTURING ASSOCIATION

بتن های گازی یا هوادار Aerated Concrete

- ▶ این دسته از بتن های سبک با استفاده از گاز هیدروژن متصاعد شده از ترکیب پودر آلومینیوم و خمیر سیمان تولید میشود
- ▶ به دو دسته کلی زیر تقسیم بندی میشود:
- ▶ بتن های هوادار اتو کلاو شده AAC
- ▶ بتن های هوادار غیر اتوکلاوی NAAC



پاکدشت بتن

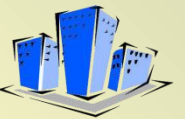
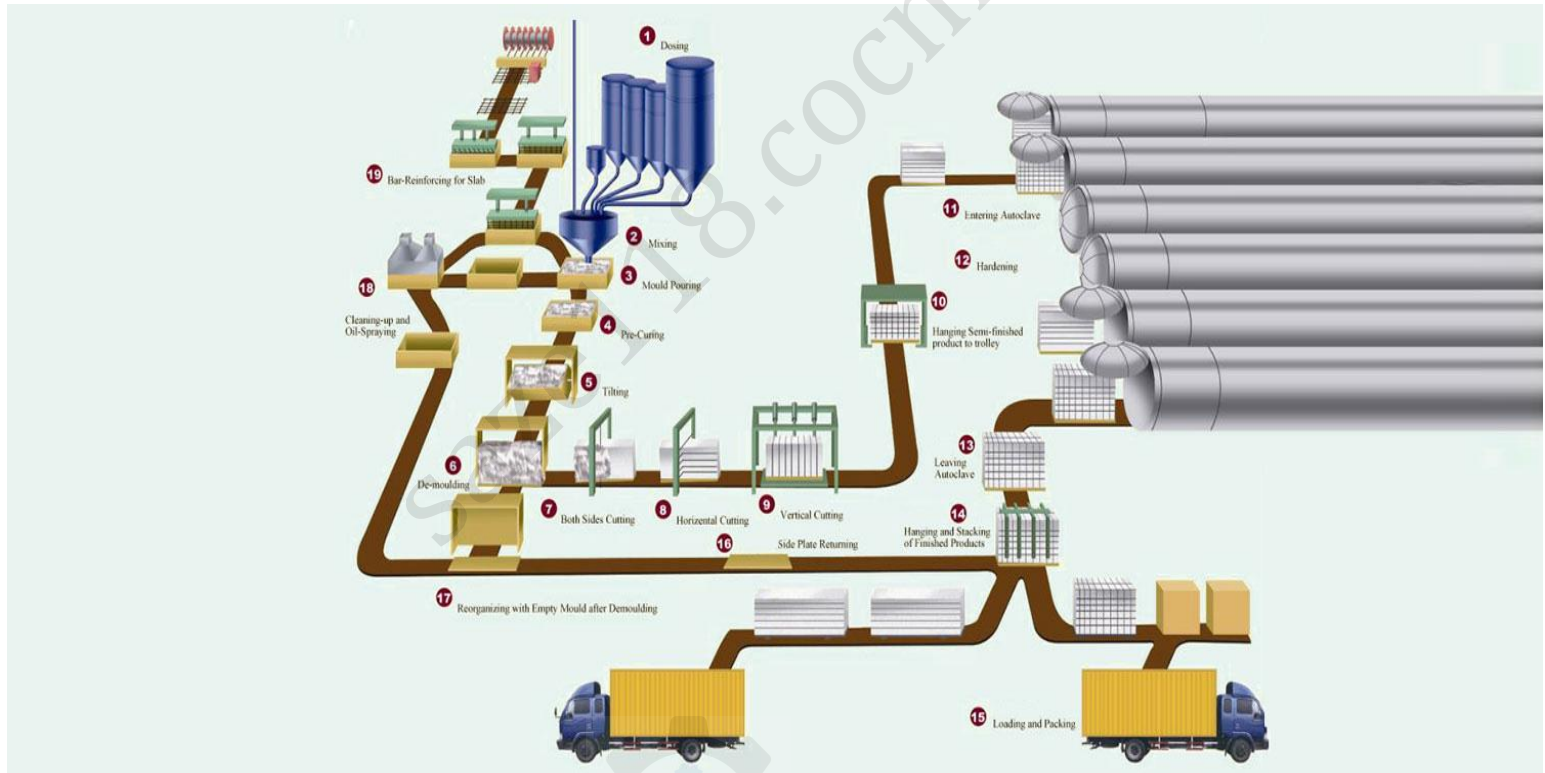
مجمع تحقیقاتی، آزمایشگاهی و آموزشی
عمران علوم و فنون بتن و ساختمان



انجمن صنایع تولیدکنندگان
محصولات سبک ساختمانی
LIGHTWEIGHT BUILDING MATERIAL MANUFACTURING ASSOCIATION



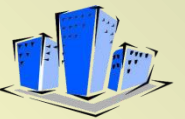
بتن های هوادار اتوکلاو شده Autoclaved Aerated Concrete



پاکدشت بتن
مجمع تحقیقاتی، آزمایشگاهی و آموزشی
عمران علوم و فنون بتن و ساختمان



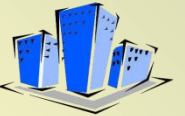
استانداردهای ملی در خصوص بتن های هوادار اتوکلاو شده



پاکدشت بتن
مجمع تحقیقاتی، آزمایشگاهی و آموزشی
عمران علوم و فنون بتن و ساختمان



بتن سبک-تعیین مقاومت بتن هوادار اتوکلاو شده در برابر یخ زدن و آب شدن (چرخه یخ گشایی)-روش آزمون	شماره استاندارد: ۸۲۰۳۴۶
بتن سبک-تعیین مدول ارتجاعی استاتیکی فشاری بتن هوادار اتوکلاو شده و یا بتن سبکدانه با ساختار باز-روش آزمون	شماره استاندارد: ۸۵۹۱
بتن سبک-تعیین جمع شدگی ناشی از خشک شدگی بتن هوا دار اتوکلاو شده-روش آزمون	شماره استاندارد: ۸۵۹۲
بتن سبک-قطعات بتنی هوا دار اتوکلاو شده-ویژگیها	شماره استاندارد: ۸۵۹۳
بتن سبک-تعیین جرم حجمی خشک بتن هوادار اتوکلاو شده - روش آزمون	شماره استاندارد: ۸۵۹۴
بتن سبک-تعیین مقاومت بتن هوادار اتوکلاو شده-روش آزمون	شماره استاندارد: ۸۵۹۶
بتن سبک-تعیین نفوذپذیری بخار آب بتن هوادار اتوکلاو شده-روش آزمون	شماره استاندارد: ۸۵۹۷
بتن سبک- تعیین مقاومت خمشی بتن هوادار اتوکلاو شده-روش آزمون	شماره استاندارد: ۸۵۹۸
بتن سبک-تعیین درصد رطوبت بتن هوا دار اتوکلاو شده-روش آزمون	شماره استاندارد: ۹۱۵۹
بتن سبک-قطعات پیش ساخته مسلح بتن هوادار اتوکلاو شده و یا بتن سبکدانه با ساختار باز تحت بار عرضی-روش آزمون	شماره استاندارد: ۹۱۶۰
بتن سبک-قطعات پیش ساخته مسلح بتن هوادار اتوکلاو شده و یا بتن سبکدانه با ساختار باز تحت بار طولی (قطعه قائم ساختمانی)-روش آزمون	شماره استاندارد: ۹۱۶۱



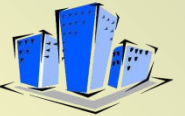
پاکدشت بتن
مجتمع تحقیقاتی، آزمایشگاهی و آموزشی
عمران علوم و فنون بتن و ساختمان



انجمن صنایع تولیدکنندگان
محصولات سبک ساختمانی
LIGHTWEIGHT BUILDING MATERIAL MANUFACTURING ASSOCIATION



بتن سبک هوادار اتوکلاو نشده NAAC



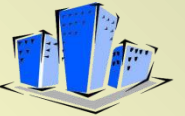
پاکدشت بتن
مجتمع تحقیقاتی، آزمایشگاهی و آموزشی
عمران علوم و فنون بتن و ساختمان



انجمن مصفی تولیدکنندگان
محصولات سبک ساختمانی
LIGHTWEIGHT BUILDING MATERIAL MANUFACTURING ASSOCIATION



بتن سبک اسفنجی یا فوم بتن CLC – Foam Concrete



پاکدشت بتن
مجمع تحقیقاتی، آزمایشگاهی و آموزشی
عمران علوم و فنون بتن و ساختمان



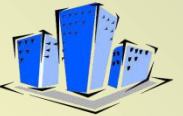
انجمن صنایع تولیدکنندگان
محصولات سبک ساختمانی
NATIONAL BUILDING MATERIAL MANUFACTURING ASSOCIATION



بتن سبک اسفنجی یا فوم بتن

CLC – Foam Concrete

- ▶ این بتن از ترکیب فوم و یا همان ماده کفزا با بتن ریزدانه ماسه ای ایجاد میشود
- ▶ بیشترین کاربرد این نوع از بتن سبک در کفسازی، شیب بندی و به عنوان پرکننده میباشد
- ▶ مهمترین مزایای آن قیمت تمام شده پایین و روش تولید آسان آن میباشد
- ▶ مهمترین مشکل این نوع از بتن های سبک جمع شدگی بالا و نیز مقاومت فشاری پایین میباشد



پاکدشت بتن

مجمع تحقیقاتی، آزمایشگاهی و آموزشی
عمران علوم و فنون بتن و ساختمان



انجمن صنایع تولیدکنندگان
محصولات سبک ساختمانی

NATIONAL ASSOCIATION OF PRECAST/PRESTRESSED CONCRETE MANUFACTURERS

بتن سبک اسفنجی یا فوم بتن

CLC – Foam Concrete

Oven-Density in KG/m ³		400	600	800	1.000	1.200	1.400	1.600	2.350 Conv.concr.
Sand	(kg)	-	210	400	560	750	950	1.100	1.950 (gravel+sand)
Cement	(kg)	+	300	310	320	350	360	380	400
Water in mortar	(kg)	+	110	110	120	120	140	150	160
Quantity of Foam	(Ltrs)		(800)	(715)	(630)	(560)	(460)	(370)	(290)
Water in Foam	(kg)	+	64	57	50	45	37	30	23
Wet Density	(kg/m ³)		474	687	890	1.075	1.287	1.510	1.683
Foaming Agent use	(kg)		1,5	1,4	1,2	1,1	0,9	0,7	0,6
Water/Cement Ratio			0,58	0,54	0,53	0,47	0,49	0,47	0,46
Maximum Strength in	N/mm ²		~ 1	~ 2	~ 3	~ 4	~ 8	~ 12	~ 18
Average Lambda	(W/m x K)		0,096	0,18	0,21	0,32	0,405	0,450	0,550

(Achieved strength at the lab with optimum sand and cement qualities) More cement will increase strength. Using lightweight aggregate in matrix of Cell. Concrete increases strength up to 500% in overall densities below 1.000 kg/m³



پاکدشت بتن
مجمع تحقیقاتی، آزمایشگاهی و آموزشی
عمران علوم و فنون بتن و ساختمان



انجمن صنعتی تولیدکنندگان
محصولات سبک ساختمانی
LIGHTWEIGHT BUILDING MATERIALS MANUFACTURING ASSOCIATION

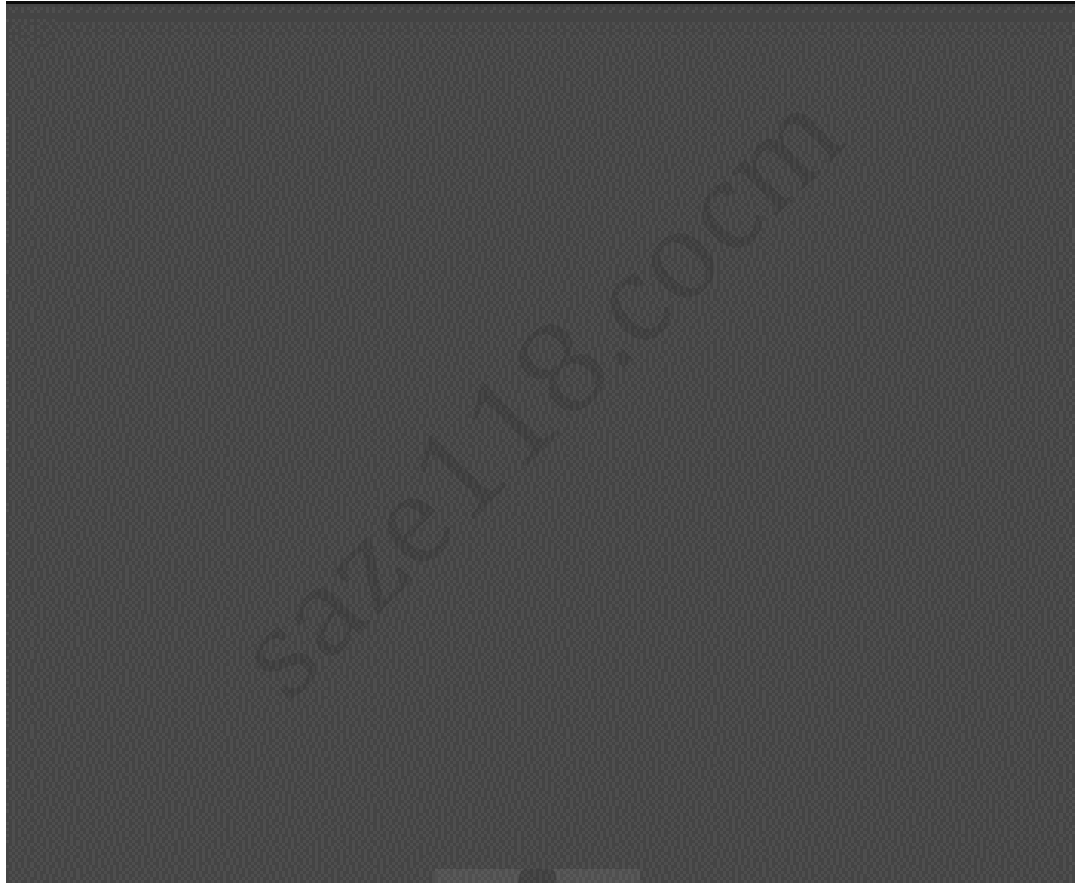


پاکدشت بتن

مجمع تحقیقاتی، آزمایشگاهی و آموزشی
عمران علوم و فنون بتن و ساختمان

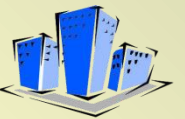


انجمن صنعتی تولیدکنندگان
محصولات سبک ساختمانی
LIGHTWEIGHT BUILDING MATERIAL MANUFACTURING ASSOCIATION



استانداردهای ملی در خصوص بتن کفی یا فوم بتن

شماره استاندارد: ۱۴۵۰۴ ▶ بلوک بتنی سبک سلولی-
ویژگیها



پاکدشت بتن

مجمع تحقیقاتی، آزمایشگاهی و آموزشی
عمران علوم و فنون بتن و ساختمان



انجمن صنایع تولیدکنندگان
محصولات سبک ساختمانی

LIGHTWEIGHT BUILDING MATERIAL MANUFACTURING ASSOCIATION





پاکدشت بتن

مجتمع تحقیقاتی، آزمایشگاهی و آموزشی
عمران علوم و فنون بتن و ساختمان



انجمن صنعتی تولیدکنندگان
محصولات سبک ساختمانی
LIGHTWEIGHT BUILDING MATERIAL MANUFACTURING ASSOCIATION

