

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر بن حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰

تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)

عنوان : یک آجر چقدر محکم است؟



این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر بن حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰

تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)

## تحقیق زمینه ای

تاریخچه پیدایش آجر در آثار ایران

پیشینه و ساخت آجر به سالهای باستان می رسد و به موجب مدارک موجود پیدایش و مصرف آجر پیش از تاریخ و هزاران سال قبل از آن بوده است. در ادوار باستان در کناره رودهای دجله و فرات و پس از طغیان آنها مقدار زیادی گل و لای بر سطح زمین رسوب می کرد. این رسوبات که دارای چسبندگی خاص بودند و پس از اینکه در اثر تابش خورشید آب گل و لای آنها تبخیر می شد ترک‌هایی به وجود می آمد که لای خشک به صورت مکعب‌های نامنظم درمی آمد به صورت ملات جهت دیوارهای گل چینه‌ای در آن روزگار مصرف می شد. قابل توجه می باشد که اجاق‌های چادر نشین‌هایی که در کنار رودها به کار گله داری مشغول بوده‌اند در

**این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابرین حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰**

**تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)**

اثر نفوذ آتش سخت شده که در واقع این پدیده سبب پیدایش نحوه پخت و در نتیجه آجر گردیده است. در سال‌های بعد هم‌زمان در ساخت برج بابل خشت زدن و پختن آجر به وسیلهٔ بابلی‌ها ابداع شد و به همین دلیل نام آجر که یک واژهٔ بابلی است در اغلب زبان‌ها به همین نام مشهور شده است. پس از این مرحله به وسیلهٔ کلدانی‌ها پخت آجر به تکامل رسید و با پیدایش آجر تحولی در ساختمان بناها که تا آن روزگار خشتی و گلی بودند به وجود آمد. در نتیجه این امر سبب آغاز بناهای مستحکم و آجری گردید. آجرهای اولیه بدون قالب و نظیر بالش ساخته می‌شده است.

هنر آجرکاری دوره سلجوقی

در دوره ارزشمند معماری سلجوقی از آجر به عنوان مصالح اصلی برای کلیه بناهایی چون کاروانسراها، آب انبارها، بناهای شاهی، بناهای عمومی، مساجد، برج مقبره‌ها، میل مقبره‌ها، میل‌های بلند مساجد و مواردی دیگر سبب اسکلت سازی اصولی آنها شده و ضمناً برای نماسازی نیز از آجر به شکل آمود (پوشش جدا از اسکلت) و یا پیوند و ترکیب با استخوان بندی بنا عظمتی از حسن سلیقه و خلاقیت در هنر آجرکاری به وجود آمده است. به طوری که در آثار پراکنده و فراوان کشور در این دوره شاهد

**این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابرین حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰**

**تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)**

هنر آفرینی های بسیار شگرف در هنر آجرکاری می باشیم. تا جایی که در دو برج خرقان قزوین بیش از سی نوع آجرکاری همراه با طاق نما سازی های بسیار زیبا و خط های آجری کوفی برجسته و در مسجد جامع اصفهان نزدیک به ۳۷۵ طاق پوش در انواع گوناگون که قسمت اعظم آن از دوره سلجوقی است. در این دوره ارزشمند معماری شاهد به وجود آمدن زیباترین نقوش در انواع گل چین های آجری، گره آجری، خط های کوفی آجری برگردونه ۰ میل های بلند مساجدی چون میل مسجد دامغان با ۲۶ متر ارتفاع، میل منار چند وجهی مسجد نائین با حدود ۳۰ متر ارتفاع و میل منار ساربان با ۴۸ متر ارتفاع و بالاخره میل بی همتای مسجد علی که قبلاً میل مسجد سنجریه بوده است با ارتفاعی حدود ۵۲ متر بوده که بعدها بر اثر زلزله قسمتی از سر آن فروریخته و امروزه حدود ۴۲ متر ارتفاع دارد.

هنر آجرکاری دوره ایلخانی

در این دوره پوشش های طاقی آجری وارد تحول گسترده از تکنیک و اجرا شده تا جایی که شاهد به وجود آمدن گنبد بسیار چشم گیر و خوش فرم هندسی سلطانیه با قطری حدود ۲۵/۴۰ سانتی متر و ارتفاع ۵۰ متر از سطح زمین در اجرای بسیار استثنایی صندوقه ای

**این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابربن حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰**

**تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)**

می‌باشیم. ساخت این گنبد بر روی بسیاری از گنبد کلیساهای اروپا به خصوص گنبد کلیسای سانتاماریا دلفوره در فلورانس که حدود صدسال بعد از گنبد سلطانیه ساخته شده است اثر مستقیم گذارده است. همچنین در این دوره هنر آجرکاری وارد مرحله‌ای بسیار جالب از گوشه سازی‌های گنبد خانه‌ها در حالت خاص پتکانه، مقرنس شده، آن هم با نقش انواع گلچین‌های خفته و راسته و جناقی آجری و یا تلفیق آجر و کاشی زینت بخش این گونه اجراهای شگرف می‌گردد. از میان آثار فراوان آجری این دوره می‌توان به پتکانه سازی‌های گلچین دار مسجد ورامین و مسجد کبیر یزد و همچنین کاربرد مقرنسچه‌های آجری در محراب صفا شاگرد در مسجد جامع اصفهان اشاره کرد. در این زمان شاهد به وجود آمدن نوعی آجرهای مهری کوچک به اندازه ۰ کلوک و دو قدی یعنی حدود ۵\*۵ و ۱۰\*۵ سانتیمتر با حک نام جلال الله و نقوش گره می‌باشیم که در بین رج‌های آجر سبب شکل دهی و تزئین استثنایی در آجرکاری‌هایی چون ازاره‌های راهرو ارتباطی مسجد عمر به صفا شاگرد در مسجد جامع اصفهان و همچنین نوعی گلچین‌های خاص آجری با کلوک و دو قدی‌های مهری در غلام گردشی‌های طبقات فوقانی در گنبد سلطانیه می‌باشیم. یکی از شاهکارهای هنر آجرکاری دوره ایلخانی بنای بی همتای منارجنبان می‌باشد که چون یکی از دو منار بسیار ظریف و باریک را به حرکت درآوریم منار دیگر به جنبش درمی‌آید. کل بنا مرحله به مرحله از ناحیه پشت بام بیشتر تا سطح زمین دچار تحرک خواهد شد.

**این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابربن حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰**

**تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)**

هنر آجرکاری دوره تیموری

عصر تیموری عصر جنبش و خیزش انواع هنرها به خصوص معماری می باشد. در این زمان پوشش های گنبد آجری به تحول کامل می رسد. مسیر گنبدسازی های دو پوسته پیوسته به گنبدسازی های دو پوش گسسته و اجراهای خاص در مقابل واکنش نیروهای فشاری-کششی-پیچشی و به خصوص رانشی و به طور کلی ضدزلزله توسط خشخاشی سازی ها در بین دو پوشش گنبدها می باشیم. در این زمان انواع طاق پوش ها آجری چون ترکین، گلو در هم، شمسه پوش و بسیاری دیگر مسیر متحول خود را تا سرحد مطلوب پیش می برد و انواع گلچین های آجری در آنها به واقع عظمتی از هنر آجرکاری توسط معماران نامی ایران قوام الدین پدر و غیاث الدین پسر شیرازی و بسیاری دیگر از بنایان هنرمند زیباترین و شاخص ترین انواع نقوش گره آجری، خط های کوفی آجری، خط های بنایی و معقلی آجری و زیباترین انواع گلچین های بسیار متنوع آجری در عناصر و جزئیات آثار هم سطح با هنر کاشی کاری که تلفیقی از آجر و کاشی در انواع خط معقلی می باشد. در خراسان می توان به کارهای آجری بسیار زیبای مسجد قائن و برج مقبره اخنجان در حومه طوس مشهد و یا شاهکارهایی از هنر آجرکاری و بسیاری دیگر اشاره کرد.



**این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابرین حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰**

**تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)**

هنر آجرکاری دوره صفویه

در این دوره از آجر در بسیاری از بناها بخصوص کاروانسراهای بسیار پیشرفته زمان در شکل درون شهری و بیرون شهری در یک و دو طبقه با طرح‌های بسیار جامع و با اسکلت سازی‌های بسیار اصولی و در مواردی نماسازی‌های دی انگیز از نقوش انواع گلچین‌های خفته و راسته-کلوکبندان-حصیری-جناقی-سم آهویی-گل برگردان-گل انر گل و بسیاری دیگر جهان را عمیقاً متوجه خود ساخته است. پوشش‌های طاقی و بسیار زیبا و دلفریب آجری در حالت طاق گنبدی طاق عرقچین طاق گنبد طاق کته پوش طاق‌های پا تو پا طاق‌های چهار بخشی طاق‌های چهار گرده پوش طاق‌های چهار ترکی طاق‌های شمسه‌ای هندسی طاق و تویزه طاق و کجاوه طاق تاوه و بسیاری دیگر با به کارگیری انواع نقوش آجری و گلچین‌های زیبا عظمتی از هنر در آجرکاری این دوره متجلی شده است. به وجود آمدن انواع قوسهای باربر تزئینی و تزئینی آجری و استفاده از آنها در بناهای متعدد ایران به وجود آمدن انواع برج‌های کبوترخانه آجری بسیار با فلسفه با نماسازی‌های مشبک آجری و نقوش جذاب آجری در آنها انواع رسمی بندیها و کاربندیها و طاسه سازی‌های آجری در اشکال مختلف در بناها با عناصری چون: سوسن، نیم سوسن، هفتی، سینه باز، پاباریک، لچکی، ترنجی،

**این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابرین حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰**

**تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)**

سمبوسه و به کارگیری نقوش زیبای گلچین آجری در بین عناصر یاد شده بخصوص در بازارها آثار شگرف از تاریخ معماری ایران عزیز تقدیم هنر دوستان جهان گردیده است. از میان آثار بسیار متعدد آجری این دوره می توان به پلهای بسیار عظیم و گسترده و با فلسفه آجری چون سی و سه پل و پل الله وردی خان با تما می مسائل فشار و هیدرولیک اب رود گسترده زاینده رود در پشت پایه های هر دهانه از پل. ساختمان حمامهای بسیار اصولی با بخشهای زنانه و مردانه و گرمخانه با به کارگیری کاربند یهای بسیار پرکار و دل انگیز و استقرار آنها بر روی ستونهای ظریف و کاملاً باربر سنگی. زیر سازی ستونها از پی گسترده از مصالح آجر جوش پرتاب و ملات آهک لزدار. همچنین آبروهای حمام، زیر آبروها، آب بندی دیگ مسی مستقر بر روی آتشیخانه در ناحیه خزینه اب جوش و بسیاری مسائل جنبی گرمابه در حمامها یی چون حمام گنجعلی خان کرمان و گوهر بی مانندی چون حمام خسرو آقای اصفهان کلاً آجری بسیار ارزشمند از پدیده های هنری که توسط نا بخردان بر خاک شد. در دوره صفویه ساختن آب انبارهای آجری با نقوش زیبا جهت اقلیمهای گوناگون بخصوص بادگیر دار برای مناطق گرم و خشک کویری همراه با هنر آفرینی های بسیار مورد توجه بوده است.



**این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابرین حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰**

**تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)**

هنر آجرکاری دورهٔ افشاریه و زندیه

در دورهٔ افشاریه ایران درگیر کشمکشهای نظامی لازم زمان خود بود. از این رو آبادانی رونق چندانی نداشت. اما در این زمان شاهد به وجود آمدن میلههای بسیار فراوان راهنما با نوعی آجر کاری و به کارگیری گلچینهای آجری در آنها در کنار جادهها در تمامی کشور می باشیم. در دورهٔ زندیه آبادانی رونق گرفت. خصوصاً خطه حکمرانی خان زند وکیل الرعایا بناهای خرد و کلان و قابل توجهی در اشکال گوناگون بنا گردید. از آثار آجری جالب این دوره می توان به شبستان مسجد وکیل با پوششهای طاقی که از کاربردی بر قوسهای پا تو پا که بر روی ستونهای سنگی با حجاری پیچ و سر ستون سازهها با نقش حجاری جقه ای افشان حاصل شده است اشاره داشت. پوششهای طاقی تواماً از کار بندی و طاق گنبد بر ستونهای پیچ سنگی ابتهی جالب به شبستان این مسجد داده است. در این دوره بازار وکیل با پوششهای بسیار جالب آجری از نقوش گلچینهای متنوع و نوعی کاربردیهای جالب با نورگیرها و هوا کشهای متقارن ساخته شده است. یکی از آثار آجری بسیار جالب در مجموعه وکیل وجود ارگ کریمخانی با کاربرد آجر و نقوش آجری در قسمتهای داخلی و بخصوص در ناحیه خارجی همراه با کنگره سازههای جالب بر گرد آ گرد چهار

**این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابرین حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰**

**تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)**

بعد بنا که جنبه حفاظتی بنا را داشته است. همچنین چهار برج عظیم مخروطی با نقوش بسیار جالب و متنوع آجری در طرحهای نیم خوشه انگوری رفت و برگشت بوده. این پدیده آجری در چهار برج ارگ زیبایی خاص آفریده است و به این ابهت و شکوهی خاص داده است. موزه پارس از آثار دوره زندیه نوعی آجرکاری با بند کشی بر جسته بسیار یکنواخت و زیبا که بند کشی تخت از راستای قطعات آجر به اندازه ۳ میلیمتر جلوتر آمده است. این اجرا شگرفی چشمگیری به آجر کاری و بند کشی که حالت استثنایی در تمام آثار آجری ایران دارد در محل عمارت کلاه فرنگی، مقبره اولیه خان زند، موزه پارس داده است. وجود آب انبار با استفاده از پوشش مورب دور دارتیز همراه با گلچین جناقی بسیار زیبای آجری در مجموعه ارگ کریمخانی نظر هر بیننده را جلب می کند. به طور کلی در این دوره نقوش زیبای آجری به شکلهای خاص و متنوع زیبایی بناهای ایران بخصوص خطه فارس شده اند.

هنر آجر کاری دوره قاجاریه

**این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابرین حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰**

**تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)**

در دوره قاجار هنر تیشه داری رونق فراوان داشت و بنا یان آجر کار سلیقه‌های بدیع از خود بروز داده و در نمود نماهای ساختمان‌های مسکونی بیرونی و اند رونی گلچینهای زیبای آجری بخصوص در سر درب سازی منازل مسکونی هنر آفرینهای از آجرکاری به وجود آورده‌اند. در این دوره ساختن بازارها با انواع طاق پوشهای رسمی بندی آجری، کاربندی آجری و کاربندیهای طاسه دار آجری همراه با استفاده از انواع نقوش گلچین آجری در متن عناصر آنها نهایت بهره گرفته شده است و زیبا بیهای خاص در آنها به وجود آمده از میان آنها می‌توان به با زارهای متعدد د این دوره چون با زار و چهار سوق بزرگ کرمان با کار بند بیهای زیبای آجری، بازار اراک با کاربند بیهای طاسه دار بسیار شگرف و چشمگیر و بسیاری دیگر اشاره داشت. تیمچه‌های بسیار پر ارزش از کارهای آجری در مایه کاربندی نو و مقرنس بسیار متنوع و گسترده با چشمه‌های باز چون تیمچه حاجب الدوله در بازار تهران و تیمچه حاج حسین بخشی در کاشان با مقرنس قضا رهای بسیار زیبا و چشمگیر و ارزشمند در مقیاسی گسترده و دهانه‌های بزرگ و عظیم به وجود آمده است. در دوره قاجاریه پوشش طاق آب انبارها با نقوش متنوع و خلاق و به تکامل رسیده آجری در مسیر راه زینه «راه پله» همچنین از نقوش بسیار جالب آجری در سر درب سازی گسترده و بلند همراه با سر پایه سازی، طاقنما سازی و پشت بغل سازی، اسپر سازی در آب انبارها زیبا یی خاص به نماهای محلات و شهری داده است. از میان این چنین آثار می‌توان به آب

**این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابرین حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰**

**تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)**

انبار شش بادگیر یزد با اجرای بسیار جالب تهویه سطح آب انبار و نقوش خاص آجری بر گنبد آب انبار و طاق پوش راه پله ها آب انبار بسیار خوش نقش آجری حاج علی آقای کرمان و بالاخره آب انبار زیبای سید اسماعیل تهران با قدمتی از دوره سلجوقی و باز سازی از دوره صفویه و تعمیرات کلی و باز سازی گسترده در زمان قاجاریه با نقوش خفته و راسته گل برگردان در طاق پوش و بدنه راه پله های آب انبار و بسیاری دیگر یاد کرد. در دوره قاجاریه به کارگیری کار بند یهای آجری جالب با داشتن عناصری چون سینه باز، هفتی جمع و پا باریک متقارن همراه با ترنجی ها تا رسیدن به سمبوسه ها و شمسه خورشیدی نورگیر در دهانه های قوسی پا تو پا که بر روی ستونهای سنگی ظریف مستقر شده اند. همچنین طاق نما سازی، طاقچه سازی در اسپرها با به کارگیری نقوش گلچین آجری و گلچینهای معقلی در رختکن حمامها با داشتن حوض آب نما منگول و تزئینات دیگر کارهای شگرف آجری روح نواز به وجود آمده است که از میان آنها می توان به حمام وکیل کرمان، چایخانه، وکیل کنونی، و پاره ای دیگر اشاره داشت. در دوره قاجاریه از نقوش آجری جالب در نما سازی کاروا نسراهای بیرون شهری که اسکلت سازی آنها در مقیاسی قابل توجه در کنار شاهراهها از تلفیق خشت و آجر ساخته شده اند بهره کافی گرفته شده است.

**این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابرین حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰**

**تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)**

طبقه بندی آجرها

آجر را می توان به روش های مختلف طبقه بندی نمود. مانند طبقه بندی از لحاظ رنگ، ابعاد، جنس و...

طبقه بندی از لحاظ جنس

آجر براساس نوع جنس آن به دو دسته تقسیم می شود:

آجرهای فشاری: دلیل نامگذاری این نوع آجر اینست که در ابتدای تولید این نوع آجر، خشت آن با دست زده می شد و با فشار دستی کارگران خشت زن گوشه های قالب به وسیله گل مخصوص پر می گردید. ابعاد این نوع آجر  $۲۰ \times ۱۰ \times ۵$  و یا  $۲۲ \times ۱۱ \times ۵/۵$  سانتیمتر است. این نوع آجر برای کلیه کارهای ساختمانی مانند گره چینی، طاق ضربی، دیوارهای حمال و تیغه چینی مناسب است.

آجرهای ماشینی: آجر ماشینی یا آجر سوراخ دار که بر روی سطح بزرگتر آن ۸ یا ۱۰ سوراخ به قطر  $۵/۱$  تا ۲ سانتیمتر وجود دارد و در بازار ایران به آجرهای هشت یا ده سوراخه ماشینی معروف است. در استاندارد شماره ۷ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی

**این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابرین حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰**

**تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)**

ایران این سوراخها باید تمام ضخامت آجر را طی نموده و سطح مقطع مجموع سوراخها نباید بیشتر از ۲۵ درصد سطح بزرگتر آجر باشد و فاصله سوراخها از لبه آجر و همچنین فاصله سوراخها از یکدیگر در هر بعد آجر نباید کمتر از ۳۰ درصد طول همان بعد باشد. علت وجود این سوراخها اینست که در هنگام دیوارچینی ملات به طور عمودی نیز در آجر نفوذ کرده و باعث استحکام بیشتر دیوار شود. در ساخت دیوارهای حمال به دلیل اینکه می توان به وسیله سوراخهای موجود در سطح آجر آنها را با میلگرد، مسلح کرد از این نوع آجر استفاده می شود. دیوار آجری مسلح برای مقابله با نیروی زلزله ساخته می شود. جنس این نوع آجرها نسبت به آجرهای فشاری بسیار ترد و شکننده بوده و خاصیت مکنندگی آن نسبت به آجر فشاری کمتر است. این آجرها به علت ترد بودن قابل تیشه داری نیستند و همچنین به دلیل اینکه خاصیت مکنندگی زیادی ندارند و نمی توانند به خوبی به ملات بچسبند در طاق ضربی استفاده نمی شوند. ابعاد این نوع آجر ۵/۵×۱۱×۲۲ سانتیمتر می باشد. اضلاع این نوع آجر گونیاتر بوده و دارای سطوح صافتری نسبت به آجرهای فشاری می باشند.

آجر آلمینایی



**این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابربن حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰**

**تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)**

به مجموعه گسترده‌ای از انواع آجرهای نسوز گفته می‌شود که حاوی ۴۵ تا ۹۹ اکسید آلومینیم ( $Al_2O_3$ ) می‌باشند. [۴]

آجر نسوز

در واقع نوعی چینی است که از انواع خاکهای نسوز تهیه می‌شود. چینی، همان سرامیک با کیفیت است که دارای ساختاری ظریفتر و متراکم تر از سفال است. درجه حرارت پخت آجر نسوز، حدود ۱۵۰۰ درجه سانتی‌گراد است. انواع آجر نسوز و موارد کاربرد آنها به شرح زیر است:

آجر نسوز آلومینیومی

این آجرها، حاوی درصد بالایی از آلومین ( $Al_2O_3$ ) هستند. آنها را از مخلوط کائولن، بوکسیت و کروندوم که بیش از ۷۰٪ آلومین دارد، تهیه می‌کنند. دمای پخت این آجرها حدود ۱۲۰۰ تا ۱۸۰۰ درجه سانتی‌گراد است. از این نوع آجر برای پوشاندن جداره درونی

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابربن حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰

تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)

کوره‌های ذوب فولاد استفاده می‌شود. به علت مقاومت این آجرها در برابر مواد قلیایی، از آنها بعنوان پوشش جداره درونی کوره‌های سیمان و شیشه هم استفاده می‌شود.

آجر نسوز سیلیسی

بخش عمده این آجرها از خاک سیلیسی که به کوارتزیت معروف است تشکیل می‌شود. کوارتزیت شامل ۹۵ درصد  $\text{SiO}_2$  و به مقدار جزئی  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ،  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ،  $\text{Ti}_2\text{O}$ ،  $\text{K}_2\text{O}$  و  $\text{Na}_2\text{O}$  می‌باشد. از این آجرها در گذشته برای پوشش جداره درونی کوره‌های تولید فولاد استفاده می‌شد؛ ولی به علت رسانایی گرمایی زیاد و نفوذناپذیری در مقابل گازها، امروزه بیشتر برای پوشاندن جداره درونی کوره‌های تولید خمیر شیشه در کارخانه‌های شیشه سازی، کوره‌های کک سازی گازسوز و کوره‌های تولید سرامیک استفاده می‌شود.

آجرهای نسوز ویژه

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابربن حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰

تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)

این آجرها نوع خاصی از آجرهای نسوز هستند که در صنعت کاربردهای ویژه‌ای دارند. این آجرها از ترکیبات فلزات واسطه تهیه می‌شوند. متداولترین آجرهای این گروه عبارتند از:

آجر نسوز اکسید کروم - کوروندوم

این آجرها دارای ۵ تا ۱۰ درصد اکسید کروم **I** و **II** و ۹۰ تا ۹۵ اکسید آلومینیوم ( $Al_2O_3$ ) هستند و در مقابل مواد قلیایی مقاومند. از این نوع آجر برای ساختن بخش درونی کوره بلند ذوب آهن استفاده می‌شود.

آجر نسوز زیرکونیوم

این آجر از سولفات زیرکونیوم طبیعی با افزودن مقدار کمی آلومین به کوارتز تهیه می‌شود. بیشترین کاربرد آن در ساختن کوره ذوب آلومینیوم، کوره مخزن شیشه مذاب و کوره‌های دارای با درجات حرارت بالا می‌باشد.

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابربن حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰

تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)

از ذوب سولفات زیرکونیوم با آهک، ناخالصی آن به همراه سیلیکات کلسیم جدا می شود و  $Zr_2O$  (اکسید زیرکونیوم) خالص بدست می آید.  $Zr_2O$  مقاومت گرمایی زیادی دارد، به همین دلیل از آن در ساختن بوته های ذوب فلز در صنایع ذوب فولاد و در رآکتورهای اتمی به عنوان بازتاب دهنده نوترون استفاده می شود.

آجر نسوز اکسید کروم

این نوع آجر حاوی ۹۵ درصد  $Cr_2O_3$  می باشد. برای تهیه آن از  $Cr_2O_3$  سنتزی استفاده می شود. از این نوع آجر در تولید کوره ذوب خمیر شیشه در صنعت شیشه سازی استفاده می شود.

آجر نسوز قلیایی

این آجرها شامل  $(SiO_2)$  سیلیسیم اکسید و اکسید منیزیم ( $MgO$ ) می باشند. برای تهیه اکسید منیزیم، کربنات منیزیم طبیعی (ماگnezیت) یا دولومیت را در دمای بین ۵۵۰ تا ۱۸۰۰ درجه سانتی گراد حرارت می دهند.

**این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر بن حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰**

**تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)**

از این آجرها برای پوشش جداره درونی کوره‌های باز تولید فولاد، کوره‌های دوار در کارخانه‌های تولید سیمان و در قسمت‌های بالای کوره‌های ذوب شیشه و صنایع فلزات غیر آهنی، استفاده می‌شود.

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر بن حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰

تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asemankafinet.ir](http://www.asemankafinet.ir)

**مسئله :**

**تا چه حد با آجر ها و انواع آن آشنایی دارید؟**

**یک آجر چقدر محکم است؟**



این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر بن حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰

تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)

## تعریف

آجر به خشت‌هایی گفته می‌شود که امکان یا فرامین دولتی بر روی آن نوشته می‌شد (مک می‌گردید) و به وسیله پختن این خشت‌ها، نوشته‌ها را بر روی آن پایدار می‌کردند. مشخص نیست که آجر برای اولین بار از چه زمانی مورد استفاده قرار گرفته است؛ گمان می‌رود انسان‌های اولیه با مشاهده پخته شدن گل مجاور اجاق‌های خود و دیدن اینکه گل پخته شده سختتر از کلوخه‌های کنار خود می‌گردید پی به خواص و روش تهیه آجر برده باشند. آجر همچنین به عنوان

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر بن حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰

تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)

یکی از مصالح ساختمانی از دیرباز مورد استفاده بوده است. مصرف آجر به عنوان مصالح ساختمانی در ایران سابقه باستانی دارد. از بناهای باستانی مشهوری که در سافت آن از آجر استفاده شده می توان به طاق کسری اشاره کرد. مثال دیگر کف دالان مسجد جامع اصفهان است که به وسیله آجرهایی مفروش شده است که در زمان ساسانیان برای سافت آتشکده بکار رفته بود. به طور کلی استفاده از آجر در طول تاریخ ایران بسیار گسترده بوده و بناهای بیشماری اعم از آتشکده، مسجد، ساختمان های مسکونی و... به وسیله آجر در

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر بن حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰

تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)

ایران ساخته شده‌اند. در حال حاضر با توجه به بالا رفتن تراکم جمعیت و ساخت بناهای چندین طبقه استفاده از آجر در اسکلت این نوع ساختمان‌ها مقدور نیست و از اسکلت‌های فلزی یا بتنی استفاده می‌شود؛ ولی از آجر برای نماسازی استفاده می‌شود و یا در قسمتی از سالن و سایر فضاها آجر را بطور نمایان بکار می‌برند.

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابرین حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰

تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)

## نتیجه گیری

ریشه ُ واژه ُ آجُر (که در افغانستان زاو گفته می شود) که در فارسی آجور و آگور هم می گویند نامعلوم است. در زبان اکدی به صورت agurru، در آرامی به صورت آگور، در عربی به صورت آجر، و در ارمنی باستان به صورت آگور ثبت شده است.

آجر دستی (فشاری) هفت هزار سال است که با دستان هنرمند قشر زحمتکش شکل گرفته و مستحکم کننده و زیبا ساز کاخها، عبادتگاهها، مدرسهها، مسجدها و ساختمانها بوده است اما امروزه این صنعت دستی هزاران ساله آخرین نفسهای خود را می کشد در توسعه شهری تهران از کورههای آجر دستی حوالی میدان شوش، جاده ری قدیم و

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابرین حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰

تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)

هاشم آباد هیچ اثری بجای نمانده است اما در محمود آباد هنوز تعداد ۳۰ میل دودکش آجری از کوره های آجر دستی که طول بعضی از آنها تا ۳۰۰ متر می رسد و از سال ۱۳۵۶ برای همیشه خاموش شده اند هنوز پابرجا است. در اوایل جنگ ایران و عراق هواپیماهای عراق چند بار به جای پالایشگاه تهران این دودکشها را هدف قرار دادند. قبل از برقی شدن این کوره ها میله های آجری مرتفع کار تهویه و دودکش را انجام می دادند. تهران با ساختمان های قدیمی و آثار تاریخی خود هم هویتی سنتی وهم بسیار مدرن دارد؛ شمس العماره و دارالفنون، کاخ موزه ها، مسجدهای تاریخی، ساختمان های آجری منطقه حسن آباد، سردر باغ ملی، موزه ارتباطات و پست، ساختمان بانک صادرات، ساختمان های



**این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر بن حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰**

**تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)**

**آجری سبک ساسانی/هخامنشی موزه ایران باستان و وزارت خارجه، ساختمان ثبت و اسناد، مدارس قدیمی، گنبد چهارسوق و بازار بزرگ، بازارچه‌ها، کاروانسراها و ساختمان بسیاری از خانه‌ها و مغازه‌ها در بخش‌های قدیمی شهر تهران؛ زیبایی و هویت خود را مدیون همین آجرها هستند. دست کم ۵۰۰۰ سال است که آجر ساخته شده از خاک رس به کار می‌رود. گویا اول بار، آن را برای ساختن شهرهایی در بین‌النهرین و دره ُ سند در پاکستان به کار بردند.**

**در ابتدا، برای درست کردن آجر، مردم گل رس و کاه را، با لگد کردن آن‌ها، مخلوط می‌کردند. آنگاه، مخلوط آماده شده را در قالب‌های مستطیلی می‌ریختند و در آفتاب**



**این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر بن حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰**

**تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)**

**می پختند. آجری که در آفتاب پخته شده بود نمی توانست بدون کاه خودش را نگه دارد.**

**سرانجام، مردم بابل، آشور و مصر باستان دریافتند که با گداختن رس تنها آجرهایی به**

**دست می آید که محکم تر و در برابر هوا مقاوم تر است.**

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر بن حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰

تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)

پاسکزاری:

اینک که این طرح به لطف ایزدمنان به اتمام رسیده بر خود لازم دانسته که از همه کسانی که طی این طرح بار اهنایی و مساعدت خویش یاری رسانیده

از دستگرنمایم.

منابع و ماخذ

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابرین حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰

تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)

ردیف	نام کتاب	نویسنده	مترجم	انتشارات
۰۱	فعالتهای علمی درباره علوم	جانیس وان کلیو	زهرا جعفری	مدرسه
۰۲	فعالتهای علمی درباره طرح جابر	جانیس وان کلیو	زهرا جعفری	مدرسه
۰۳	مشاهده پروژه های نمایشگاه علمی	سوزان آسکی پو	علیرضا توکلی	مدرسه
۰۴	مدل پروژه های نمایشگاه علمی	پتی ویگینز	علیرضا توکلی	مدرسه
۰۵	آزمایش پروژه های نمایشگاه علمی	جان توماس	علیرضا توکلی	مدرسه
۰۶	کاوشگری در فرایند یاد دهی یادگیری علوم تجربی	سیده مرتضی جدی آرانی	سیده مرتضی	مدرسه
۰۷	هزار و یک پرسش و پاسخ علمی	محمود حکیمی	-	قلم (جلد چهارم و پنجم)
۰۸	مشاهده پروژه های نمایشگاه علمی	سوزان آسکی پو	علیرضا توکلی	مدرسه
۰۹	مدل پروژه های نمایشگاه علمی	پتی ویگینز	علیرضا توکلی	مدرسه
۰۱۰	آزمایش پروژه های نمایشگاه علمی	جان توماس	علیرضا توکلی	مدرسه

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر بن حیان با قیمت فقط ۲۰۰۰

تومان به سایت علمی پژوهشی آسمان مراجعه کنید. [www.asebankafinet.ir](http://www.asebankafinet.ir)