

گزارش بازدید مرحله‌ای گواهینامه فنی

شماره گزارش: R-CT01-22020/3

نام متقاضی

شرکت صنایع معادن و عمران رضوی

تولیدکننده محصول

بلوک‌های بتنی سبک هوادار اتوکلاو شده (A.A.C.)



بخش مجری

فناوری بتن



اطلاعات کلی

نام کارخانه / شرکت: صنایع معادن و عمران رضوی

نام محصول / کالا: بلوک بتنی سبک هوادار اتوکلاو شده (A.A.C.)

آدرس دفتر مرکزی: استان خراسان جنوبی، بیرجند، شهرک صنعتی بیرجند، خیابان تولید، تولید ۵

آدرس کارخانه: استان خراسان جنوبی، بیرجند، شهرک صنعتی بیرجند، خیابان تولید، تولید ۵

آدرس انبارها: استان خراسان جنوبی، بیرجند، شهرک صنعتی بیرجند، خیابان تولید، تولید ۵

شماره پرونده: ۲۱۹۱۸

تاریخ اعتبار گواهینامه: از: ۱۴۰۱/۱۰/۲۸ تا ۱۴۰۲/۱۰/۲۸

تاریخ بازدید: ۱۴۰۲/۰۹/۰۱

تاریخ ارسال نمونه: ۱۴۰۲/۰۹/۱۴

نوبت بازدید: سوم تمدید

نتیجه گیری: بدون ایراد، ادامه فرآیند

تعداد کل صفحات: ۱۱



۱- مقدمه

۱-۱- تعریف اجمالی محصول و شرکت تولید کننده

بتن هوادار اتوکلاو (بتن گازی) که در دنیا به اختصار AAC نامیده می‌شود، یک نوع خاص بتن سبک متخلخل است که عمدتاً از مواد با پایه سیلیس، سیمان و آهک ساخته می‌شود. محصولی که امروزه بنام AAC موسوم است در ۷۰ سال اخیر در کشور سوئد به توسعه رسیده است. این محصول شامل دو فرآیند اصلی ایجاد تخلخل در دوغاب مخلوط سیمان، آهک و پودر سیلیس و عمل آوری بتن حاصله توسط اتوکلاو می‌باشد. مواد چسباننده که عمدتاً سیمان و آهک می‌باشند در فرآیند اتوکلاو با مصالح سیلیسی واکنش نشان داده و سیلیکات کلسیم هیدراته تولید می‌نمایند. ساختار متخلخل AAC که به علت واکنش آهک آزاد حاصل از ترکیبات سیمان و آهک و پودر آلومینیوم به وجود می‌آید دارای خواص حرارتی مناسب (عایق حرارتی) و همچنین نسبت مقاومت به جرم حجمی زیادتری نسبت به دیگر انواع بتن می‌باشد. محصول به دست آمده بعد از اتوکلاو نیاز به عمل آوری دیگری نداشته و قطعات تولید شده می‌توانند بعد از سرد شدن مورد استفاده قرار گیرند. با توجه به اینکه بتن هوادار اتوکلاو شده دارای وزن کم و مقاومت مناسب غیر سازه‌ای می‌باشد، از عمده‌ترین کاربردهای آن می‌توان به بلوک‌های سبک ساختمانی جهت ساخت دیوارهای جداکننده و و دیوار غیر باربر اشاره نمود.

شرکت صنایع معادن و عمران رضوی وابسته به آستان قدس رضوی در راستای دستیابی به اهداف اساسی خود با بکارگیری جدیدترین تکنولوژی تولید محصول AAC در جهان اقدام به احداث کارخانه‌ای در شهرک صنعتی بیرجند در استان خراسان جنوبی نموده است که از ابتدای سال ۱۳۹۰، تولید بلوک‌های سبک AAC با ظرفیت اسمی ۶۰۰ متر مکعب در روز بصورت فعال در حال تولید می‌باشد (شکل ۱).



شکل ۱- کارخانه هیلکس بیرجند (شرکت صنایع معادن و عمران رضوی)

۱-۲- عرضه در بازار

این نوع بلوک‌ها بصورت بسته بندی شده بر روی پالت‌های چوبی و دارای نشان تجاری شرکت و در ابعاد $۱۰ \times ۲۵ \times ۶۰$ و $۱۲ \times ۲۵ \times ۶۰$ ، $۱۵ \times ۲۵ \times ۶۰$ و $۲۰ \times ۲۵ \times ۶۰$ سانتی متر به بازار مصرف عرضه می‌گردد.

۱-۳- شناسایی محصول عرضه شده

شناسایی محصول بر اساس علامت‌گذاری انجام شده بر روی بسته‌بندی‌ها و نشان تجاری شرکت انجام می‌گردد.

**۲- دامنه کاربرد گواهی نامه فنی**

با توجه به اینکه بتن هوادار اتوکلاو شده دارای وزن کم و مقاومت مناسب غیر سازه‌ای می‌باشد، از عمده‌ترین کاربردهای آن می‌توان به بلوک‌های سبک ساختمانی جهت ساخت دیوارهای جداکننده و دیوار غیر باربر اشاره نمود. لازم به ذکر است در حال حاضر و با توجه به محدودیت‌های فناوری بتن گازی، جهت کاربردهای سازه‌ای مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

۳- گزارش بازدید**۳-۱- آزمایشگاه کنترل کیفی و سیستم کنترل خط تولید**

کنترل مواد اولیه، کنترل در حین تولید، کنترل محصول نهایی، توسط مدیریت واحد تولید و کنترل کیفی و آزمایشگاه شرکت انجام می‌گیرد.

۳-۲- فرآیند تولید

تولید محصول بصورت کاملاً مکانیزه و توسط ماشین آلات صنعتی انجام می‌گیرد.

۳-۳- انبار

وضعیت دپوی مواد و مصالح اولیه و محصول تولیدی به نحو مناسب در محل کارخانه انجام می‌گیرد.

۴- روش ارزیابی

مشخصات بلوک‌های بتنی سبک هوادار اتوکلاو شده غیرباربر (A.A.C.)، نمونه‌برداری شده از خط تولید شرکت صنایع معادن و عمران رضوی، با الزامات استاندارد شماره ۸۵۹۳ ملی ایران مطابقت گردیده است. بر اساس معیارهای این استانداردها، ویژگی‌های جرم حجمی خشک، مقاومت فشاری و جمع‌شدگی ناشی از خشک‌شدن بلوک‌های بتنی سبک هوادار اتوکلاو شده بررسی می‌گردد.

۴-۱- جرم حجمی خشک

جرم حجمی خشک بلوک‌های بتنی سبک هوادار اتوکلاو شده، بر اساس استاندارد شماره ۸۵۹۴ ملی ایران اندازه‌گیری می‌شوند.

۴-۲- مقاومت فشاری

مقاومت فشاری برای بلوک‌های بتنی سبک هوادار اتوکلاو شده نیز بر اساس استاندارد شماره ۸۵۹۶ ملی ایران اندازه‌گیری می‌شوند.



۴-۳- جمع‌شدگی ناشی از خشک‌شدن

میزان جمع‌شدگی خطی بلوک‌های بتنی سبک هوادار اتوکلاو شده که مطابق با استاندارد شماره ۸۵۹۲ ملی ایران اندازه‌گیری می‌شوند، نباید بیشتر از ۰/۰۲ درصد باشد.

در جدول ۱، رده‌بندی و الزامات ویژگی‌های فیزیکی بلوک‌ها مطابق با استاندارد شماره ۸۵۹۳ ملی ایران ذکر شده است.

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکی بلوک‌های بتنی سبک هوادار اتوکلاو شده (A.A.C.)

حداکثر میانگین جمع‌شدگی ناشی از خشک‌شدن (%)	محدوده جرم حجمی (kg/m ³)	جرم حجمی خشک اسمی (kg/m ³)	مقاومت فشاری (N/mm ²)		رده مقاومتی
			حداکثر	میانگین	
۰/۰۲	۳۵۰-۴۵۰	۴۰۰	۲/۰	۲/۵	ب.۱-۵
	۴۵۰-۵۵۰	۵۰۰			
	۴۵۰-۵۵۰	۵۰۰	۴/۰	۵/۰	ب.۱-۴
	۵۵۰-۶۵۰	۶۰۰			
	۶۵۰-۷۵۰	۷۰۰			
	۷۵۰-۸۶۰	۸۰۰			
	۵۵۰-۶۵۰	۶۰۰	۶/۰	۷/۵	ب.۱-۶
	۶۵۰-۷۵۰	۷۰۰			
	۷۵۰-۸۵۰	۸۰۰			

۴-۴- صدابندی جداکننده در برابر صدای هوابرد در آزمایشگاه

اندازه‌گیری صدابندی جداکننده در برابر صدای هوابرد در آزمایشگاه بر اساس استاندارد ملی ایران ۸۵۶۸-۳ بر روی دیوار ساخته شده با بلوک‌های تولیدی انجام می‌گیرد.

۵- نتایج آزمون‌ها و بازدید از خط تولید

۵-۱- نتایج آزمون‌های خواص فیزیکی و مکانیکی

در جدول ۲، نتایج آزمون‌های خواص فیزیکی و مکانیکی بر روی محصولات نمونه‌برداری شده طی مرحله سوم دوره اعتبار، ارائه شده است.



جدول ۲- نتایج آزمون‌های انجام‌شده بر روی بلوک‌های بتنی سبک هوادار اتوکلاو شده (A.A.C.) - مرحله سوم

نمونه‌برداری شده از شرکت صنایع معادن و عمران رضوی

شرح آزمون	استاندارد آزمون/الزامات	الزامات (AAC2) / ب.ه.ا - (۲)	نتیجه آزمون	بررسی انطباق با رده
جرم حجمی خشک -جرم حجمی خشک (kg/m^3) -کنترل رواداری ها (kg/m^3)	ISIRI 8594	۴۰۰-۵۰۰ ± 50	۴۹۵	انطباق با رده
مقاومت فشاری -میانگین مقاومت فشاری (MPa)	ISIRI 8596	۲/۵	۳/۱	انطباق با رده
-حداقل مقاومت فشاری (MPa) -کنترل رواداری و انطباق با رده مقاومتی	ISIRI 8596	۲/۰ حداکثر ۵٪	۳/۰	انطباق با رده
جمع شدگی ناشی از خشک شدن (درصد) - الزامات حداکثر	ISIRI 8592	حداکثر ۰/۰۲	۰/۰۱۸	انطباق با رده

۵-۲- نتایج اندازه‌گیری صدابندی جداکننده در برابر صدای هوابرد در آزمایشگاه

نتایج اندازه‌گیری صدابندی جداکننده در برابر صدای هوابرد در آزمایشگاه بر اساس استاندارد ملی ایران ۸۵۶۸-۳ در جدول ۳ ارائه شده است.



جدول ۳- نتایج اندازه‌گیری صدابندی جداکننده در برابر صدای هوابرد در آزمایشگاه
بر اساس استاندارد ملی ایران ۸۵۶۸-۳

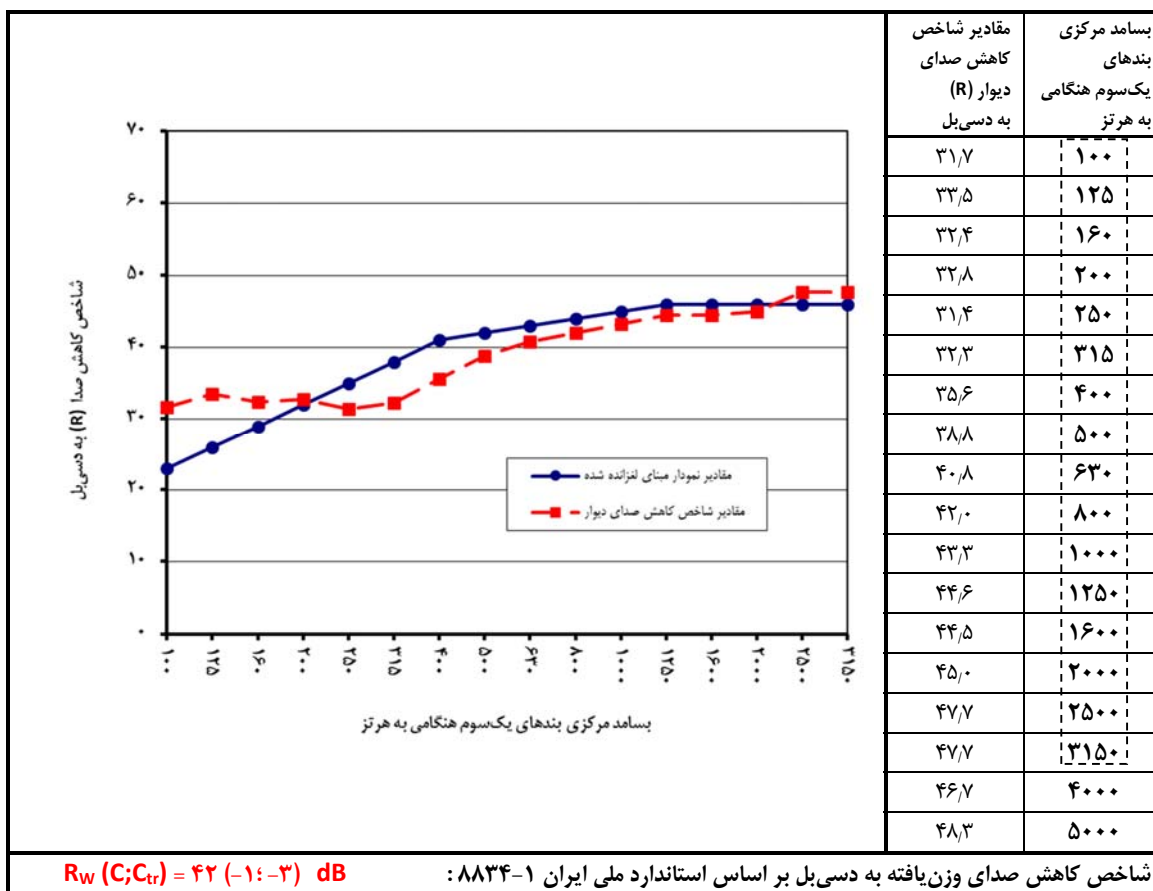
درخواست‌کننده: شرکت صنایع معادن و عمران رضوی	تاریخ آزمایش: ۱۴۰۲/۰۹/۲۱
اجرا کننده: شرکت صنایع معادن و عمران رضوی	کد نمونه: S-AC-1402-415-01
حجم اتاق منبع: ۹۸ مترمکعب	دما: ۱۵ درجه سلسیوس
حجم اتاق دریافت: ۱۰۰ مترمکعب	رطوبت نسبی: ۷۲٪
<p>مشخصات فرآورده: بلوک سبک هوادار اتوکلاو شده (ACC) به ابعاد اسمی ۶۵×۲۵×۱۵ سانتیمتر و چگالی حجمی تقریبی ۴۷۰ کیلوگرم بر مترمکعب</p> <p>میانگین وزن بلوک: ۱۱/۴۷ کیلوگرم</p>	



مشخصات دیوار:

دیوار ساخته شده با بلوک‌های سبک هوادار اتوکلاو شده (ACC) به ضخامت ۱۵ سانتیمتر، ۱ سانتیمتر اندود گچ در یک طرف و ۱/۵ سانتیمتر اندود گچ در طرف دیگر

سطح دیوار: ۱۲ مترمربع ضخامت کل دیوار: ۱۷/۵ سانتیمتر چگالی سطحی تقریبی دیوار: ۱۰۳ کیلوگرم بر مترمربع





بر اساس نتایج به‌دست آمده از اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی، صدابندی هوابرد (شاخص کاهش صدای وزن یافته، R_w) دیوار ساخته شده با بلوک‌های سبک هوا دار اتوکلاو شده (ACC) تولید شرکت صنایع معادن و عمران رضوی به ضخامت ۱۵ سانتیمتر و چگالی حجمی تقریبی ۴۷۰ کیلوگرم بر مترمکعب، ۱/۵ سانتیمتر اندود گچ در یک طرف و ۱ سانتیمتر اندود گچ در طرف دیگر، به ضخامت کل ۱۷/۵ سانتیمتر، ۴۲ دسی‌بل می‌باشد، که براساس الزامات مبحث ۱۸ مقررات ملی ساختمان برای کاربری‌های زیر قابل قبول است:

- دیوار جداکننده فضاهای تشخیصی و درمانگاه‌های تخصصی از فضاهای همانند در مراکز بهداشتی درمانی
- دیوار جداکننده رستوران‌ها و کافه‌ها از فضاهای مجاور

و در صورتی که جایگزین اندود فعلی، یک طرف دیوار، اندود سیمان با همین ضخامت‌ها اجرا گردد، برای کاربری‌های زیر قابل قبول است:

- پوسته خارجی اتاق‌های اداری، دفاتر تجاری، سالن بانک‌ها و سایت‌های کامپیوتر، فروشگاه‌ها، سوپرمارکت‌ها، بازارچه‌ها و مراکز تجاری

سرپوشیده

- پوسته خارجی فضاهای بسته عمومی در هتل‌ها^۱، مراکز بهداشتی درمانی^۲ و ساختمان‌های اداری/حرفه‌ای و کسبی/تجاری^۳
- پوسته خارجی سرویس بهداشتی عمومی، آشپزخانه عمومی - صنعتی و رختشوی‌خانه

۵-۳- نتایج بازدید از خط تولید

در جداول ۴ تا ۷، نتایج بازدید از خط تولید، ارائه شده است.

^۱ فضاهای بسته عمومی مانند سالن انتظار (لابی)، راهرو، راهپله

^۲ فضاهای بسته عمومی مانند پذیرش، ورودی، راهپله و راهروهای عمومی، خدمات و داروخانه

^۳ فضاهای بسته عمومی مانند سرسرای ورودی، راهرو، راهپله



جدول ۴- وضعیت نگهداری مواد اولیه

توضیحات	رد	تأیید	وضعیت نگهداری مواد اولیه	
		+	روش نگهداری سیمان و آهک	سیمان و آهک
		+	زمان نگهداری سیمان	
		+	سرپوشیده بودن محل نگهداری	
		+	عایق بودن سیلوی آهک، سیلیس و سیمان از نظر رطوبت و تهویه مناسب	
		+	وجود دستگاه‌های اندازه‌گیری دما و رطوبت	
		+	سرپوشیده بودن محل نگهداری	سیلیس
		+	نبودن در معرض تغییرات رطوبت شدید	
		+	کنترل کیفیت سیلیس	
		+	آیا آزمون‌های کنترل کیفی بر روی سیمان و آهک ورودی به کارخانه با تواتر صحیح انجام می‌شود؟	کنترل کیفیت
		+	آیا آزمون‌های دوره‌ای بر روی مواد اولیه انبار شده صورت می‌گیرد؟	
		+	در صورتیکه آزمایشات کنترل کیفی بر روی سیمان انجام نمی‌شود، آیا سیمان خریداری شده دارای مهر استاندارد و یا گواهی کیفیت هستند؟	

جدول ۵- وضعیت خط تولید

توضیحات	رد	تأیید	وضعیت خط تولید	
لازم است بصورت دوره‌ای کالیبراسیون انجام گردد.		+	کالیبراسیون تجهیزات اندازه‌گیری و توزین	خط تولید
		+	وجود مدارک تولید و فرایندهای رخ داده در خط	
		+	وضعیت ظاهری و کیفیت تجهیزات خط	
		+	وضعیت پالت‌های فلزی قالب	
		+	انجام عملیات کنترل کیفی روی محصول در حین تولید	
		+	نمونه برداری در حین تولید با تواتر صحیح	
		+	انجام عملیات کنترل کیفی روی محصول پس از خروج از خط تولید	
		+	آیا روند فعالیت‌های لازم در صورت عدم انطباق محصول با مشخصات استاندارد معلوم است؟	
		+	نشانه‌گذاری کامل انجام می‌گیرد؟	
نیاز به افزایش رعایت موارد ایمنی در کارخانه است.		+	خط تولید به تجهیزات ایمنی کامل مجهز است؟	ایمنی
		+	کنترل طرح مخلوط صورت می‌گیرد؟	کنترل طرح مخلوط
		+	کنترل مراحل ساخت شامل مخلوط کردن ریختن و قالب گیری صحیح صورت می‌گیرد؟	
		+	کنترل پیش‌گرمایش و عمل‌آوری اتوکلاو صورت می‌گیرد؟	



جدول ۶ - وضعیت نگهداری و تحویل محصول نهایی

توضیحات	رد	تأیید	وضعیت انبار نگهداری محصول نهایی
		+	سرپوشیده بودن محل
		+	نبودن در معرض جریان شدید باد، گرد و غبار، ریزش باران
		+	مجهز بودن به تأسیسات گرمایشی فصول سرد برای جلوگیری از یخ زدن
		+	نگهداری روی پالت های فلزی یا چوبی، عدم امکان سقوط
		+	نشانه گذاری صحیح انجام می شود؟
نحوه حمل و تحویل		+	حمل محصول جهت تحویل به مشتری صحیح انجام می شود؟
		+	نحوه نگهداری محصول برای مشتری معلوم است؟

جدول ۷ - وضعیت آزمایشگاه کنترل کیفیت

توضیحات	رد	تأیید	وضعیت آزمایشگاه کنترل کیفی
		+	مناسب بودن فضای آزمایشگاه
		+	وجود شرایط دمایی کنترل شده
		+	بایگانی اسناد و مدارک آزمون آزمونه‌ها
		+	وجود پرسنل ماهر در آزمایشگاه با تحصیلات مرتبط
		+	حضور مسئول آزمایشگاه کنترل کیفیت
		+	دستگاههای تعیین خواص فیزیکی و شیمیایی آهک و سیلیس
	+		دستگاههای تعیین خواص فیزیکی و شیمیایی سیمان به مدارک تولید اسناد می شود
		+	دستگاهها و ملحقات تعیین رطوبت
		+	آون حرارتی و رطوبتی
		+	دستگاه تعیین مقاومت فشاری
			انواع کولیس، دستگاه و ملحقات تعیین جمع شدگی
		+	انواع ترازو و ملحقات تعیین وزن مخصوص خشک
	+		آزمایشگاه به تجهیزات ایمنی کامل مجهز است؟ نیاز به تجهیز کامل دارد
ملارک مستندات		+	وجود مستندات مربوط به آزمون‌ها

یادآوری ۱: کلیه تجهیزات باید دارای برچسب کالیبراسیون معتبر باشند.

یادآوری ۲: آخرین نتایج و دوره‌های انجام آزمون‌های ذکر شده در جدول باید بررسی شود.

یادآوری ۳: مستندات مربوط به نتایج آزمون‌ها حداقل به مدت ۵ سال و آزمونه‌ها، پس از انجام آزمون، حداقل به مدت ۲ ماه باید نگهداری شوند.



۶- ارزیابی و تأیید انطباق

جزئیات ارزیابی و بررسی تطبیق محصول به شرح ذیل توصیف می‌گردد:

- جرم حجمی خشک در محدوده مورد قبول (۴۵۰-۵۵۰ کیلوگرم در هر مترمکعب) با رواداری مجاز مطابق با رده ب.۱-۲ می‌باشد
- میانگین مقاومت فشاری بیشتر از ۲/۵ مگاپاسکال و حداقل مقاومت فشاری بیش از ۲ مگاپاسکال مطابق با رده ب.۱-۲ می‌باشد.
- جمع شدگی ناشی از خشک شدن در محدوده مجاز (کمتر از ۰/۰۲ درصد) می‌باشد.

۷- نتیجه‌گیری نهایی

بر اساس نتایج آزمون‌های انجام‌شده در مرحله سوم دوره اعتبار، محصول بلوک‌های بتنی سبک هوادار اتوکلاو شده (A.A.C.)، تولیدی شرکت صنایع معادن و عمران رضوی، با الزامات استاندارد شماره ۸۵۹۳ ملی ایران انطباق دارد. همچنین در این گزارش، نتایج اندازه‌گیری صدابندی جداکننده در برابر صدای هوابرد در آزمایشگاه بر اساس استاندارد ملی ایران ۳-۸۵۶۸ بر روی بلوک‌های تولیدی ارائه شده است.