



مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

گزارش بازدید مرحله‌ای گواهینامه فنی

شماره گزارش: R-CT00-15382/1

شرکت

دیوار پوشش سیمان پارت

تولیدکننده محصول

ورقه‌های سیمان الیافی



بخش مجری

فناوری بتن



اطلاعات کلی

نام کارخانه / شرکت: دیوار پوشش سیمان پارت

نام محصول / کالا: ورقه‌های صاف سیمان الیافی با نام تجاری DP

آدرس دفتر مرکزی: -

آدرس کارخانه: استان گلستان، شهرک صنعتی بندر گز، بلوار تلاش شرقی، خیابان کارگر ۳

آدرس انبارها: استان گلستان، شهرک صنعتی بندر گز، بلوار تلاش شرقی، خیابان کارگر ۳

شماره پرونده: ۱۹۶۴۳

تاریخ اعتبار گواهینامه: از ۱۴۰۰/۰۹/۰۹ تا ۱۴۰۱/۰۹/۰۹

تاریخ نمونه برداری: ۱۴۰۰/۱۰/۰۱

تاریخ ارسال نمونه: ۱۴۰۰/۱۰/۰۴

نوبت بازدید: اول تمدید

نتیجه گیری: بدون ایراد، ادامه فرآیند

تعداد کل صفحات: ۹



۱- مقدمه

پیرو قرارداد شماره ۱۵۳۸۲ مورخ ۱۴۰۰/۰۹/۰۹، با شرکت دیوار پوشش سیمان پارت، جهت تمدید گواهینامه فنی برای محصول ورقه‌های صاف سیمان الیافی، نمونه‌برداری از این محصولات انجام گرفت. در این گزارش، نتایج نهایی بازدید و آزمون‌های انجام‌شده بر روی محصولات نمونه‌برداری‌شده در طی مرحله اول دوره اعتبار بر روی محصولات تولیدی این شرکت ارائه می‌گردد.

۲- استانداردهای آزمایشگاهی

بررسی کیفی محصول ورقه‌های صاف سیمان الیافی تولیدی شرکت دیوار پوشش سیمان پارت با نام تجاری DP، بر اساس الزامات استاندارد EN 12467 و استاندارد ۷۵۱۵ ملی ایران با عنوان "ورقه‌های صاف سیمان الیافی-ویژگی‌ها و روش آزمون" صورت گرفته است. بر اساس این استاندارد آزمایش‌های تعیین خواص فیزیکی، مکانیکی و دوام شامل کنترل رواداری ابعادی، تعیین چگالی، مقاومت خمشی، نفوذپذیری آب، یخ زدن و آب شدن متوالی، آب گرم، تر و خشک شدن و گرما-بارش بر روی آزمون‌های تهیه شده انجام شده است.

۳- آزمون‌های تعیین خواص فیزیکی، مکانیکی و دوام

۳-۱- رواداری ابعادی و گونیا و راست بودن

رواداری مجاز طول، عرض و ضخامت ورقه‌های صاف سیمان الیافی در جداول ۳-۱ و ۳-۲ ارائه شده است. رواداری‌ها برای ورقه‌های تولیدی با طول ۲۴۰۰ و عرض ۱۲۰۰ میلی‌متر تعیین گردیدند. همچنین میزان گونیا بودن و راست بودن ورقه‌ها (فاصله حداکثر خمیدگی لبه‌ها) تعیین مطابق با جداول ۳-۳ و ۳-۴ تعیین گردید.

جدول ۳-۱- رواداری ابعاد اسمی

تراز ۲	تراز ۱	بعد اسمی
$\pm 4 \text{ mm}$	$\pm 3 \text{ mm}$	$a \leq 600 \text{ mm}$
$\pm 5 \text{ mm}$	$\pm 3 \text{ mm}$	$600 \text{ mm} < a \leq 1000 \text{ mm}$
$\pm 0.5\% a \text{ mm}$	$\pm 0.3\% a \text{ mm}$	$1000 \text{ mm} < a \leq 1600 \text{ mm}$
$\pm 8 \text{ mm}$	$\pm 5 \text{ mm}$	$1600 \text{ mm} < a$

a: طول یا عرض اسمی ورق

جدول ۳-۲- رواداری ضخامت برای ورقه‌های بدون طرح

$\pm 0.6 \text{ mm}$	$e \leq 6 \text{ mm}$
$\pm 10\% e \text{ mm}$	$6 \text{ mm} < e \leq 20 \text{ mm}$
$\pm 2 \text{ mm}$	$20 \text{ mm} < e$

e: ضخامت اسمی ورق



جدول ۳-۳- رواداری راست‌بودن لبه‌ها

تراز ۲	تراز ۱
۰/۳ %	۰/۱ %

جدول ۳-۴- رواداری گونیابودن ورقه‌ها

تراز ۲	تراز ۱
۴ mm/m	۲ mm/m

۳-۲- تعیین چگالی ظاهری

آزمون تعیین چگالی ظاهری، بر روی آزمون‌های بریده شده از ورقه‌های صاف سیمان الیافی انجام شد. مقدار مجاز چگالی ظاهری برای ورقه‌ها نباید از مقادیر اعلام شده توسط تولیدکننده کمتر باشد.

۳-۳- آزمون مقاومت خمشی (مدول گسیختگی)

رده‌بندی ورقه‌های صاف سیمان الیافی، براساس حداقل مدول گسیختگی بر طبق استاندارد EN 12467 در جدول ۳-۵ ارائه شده است. این ورقه‌ها در ۴ دسته کاربردی ذیل رده‌بندی می‌گردند.

- دسته A: ورقه‌های مورد استفاده در معرض رطوبت زیاد، حرارت و یخبندان شدید
 - دسته B: ورقه‌هایی که گاهی در معرض رطوبت، حرارت و یخبندان هستند
 - دسته C: ورقه‌های مورد استفاده در کاربردهای داخلی (ممکن است در معرض رطوبت یا حرارت باشند ولی در معرض یخبندان نمی‌باشند)
 - دسته D: ورقه‌های مورد استفاده در سطح زیرکار
- رده مقاومتی ورقه‌های صاف سیمان الیافی برای کاربرد در شرایط محیطی دسته A و B، از میانگین آزمون مقاومت خمشی در دو راستای طول و عرض ورقه‌ها در شرایط مرطوب تعیین می‌شود.

جدول ۳-۵- رده‌بندی ورقه‌های صاف سیمان الیافی براساس حداقل مدول گسیختگی

حداقل مدول گسیختگی در شرایط مرطوب (مگاپاسکال)		حداقل مدول گسیختگی در شرایط آزمایشگاهی (مگاپاسکال)	
رده‌ها	دسته A و B	رده‌ها	دسته C و D
۱	۴	۱	۴
۲	۷	۲	۷
۳	۱۳	۳	۱۰
۴	۱۸	۴	۱۶
۵	۲۴	۵	۲۲



۳-۴- آزمون نفوذپذیری آب

این آزمون بر اساس روش استاندارد EN 12467 (ایجاد حوضچه در سطح رویی نمونه) انجام می‌گردد و در پایان آزمون نباید، هیچگونه قطره‌ای از زیر ورقه‌ها چکیده شود.

۳-۵- آزمون یخ زدن-آب شدن

برای ورقه‌های صاف سیمان الیافی دسته A، آزمون یخ زدن-آب شدن با تعیین مقاومت خمشی نمونه‌ها پس از ۱۰۰ چرخه یخ زدن و آب شدن (دسته A استاندارد EN 12467) انجام شد و نسبت مقاومت خمشی نمونه‌ها پس از چرخه‌های یخ زدن-آب شدن به قبل از آن (R_L) اندازه‌گیری گردید. مقدار R_L بالاتر از ۰/۷۵ نمونه‌ها پس از ۱۰۰ چرخه یخ زدن و آب شدن، نشان‌دهنده آن است که این نمونه‌ها الزامات دسته A (ورقه‌های مورد استفاده در معرض رطوبت زیاد، حرارت و یخبندان شدید) را برآورده می‌کنند.

۳-۶- آزمون آب گرم

برای ورقه‌های صاف سیمان الیافی دسته A، مقاومت خمشی نمونه‌ها پس از غوطه‌ورسازی نمونه‌ها در آب گرم طی ۵۶ روز در دمای ۶۰ درجه سلسیوس اندازه‌گیری شد و نسبت مقاومت خمشی نمونه‌ها پس از قرارگیری در آب گرم به قبل از آن (R_L) تعیین گردید. مقدار R_L بالاتر از ۰/۷۵ نمونه‌ها پس از ۵۶ روز غوطه‌وری در آب گرم، نشان‌دهنده آن است که این نمونه‌ها، ویژگی‌های کلاس A استاندارد (مقادیر مجاز R_L بالاتر از ۰/۷۵) جهت کاربرد در معرض رطوبت زیاد، حرارت و یخبندان شدید را برآورده می‌نمایند.

۳-۷- آزمون تر و خشک شدن

برای ورقه‌های صاف سیمان الیافی دسته A، نسبت مقاومت خمشی نمونه‌ها پس از گذراندن ۵۰ سیکل تر و خشک شدن (هر سیکل به مدت ۶ ساعت در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد و پس از آن در آب با دمای محیط) قرار گرفتند به مقاومت خمشی نمونه‌ها پیش از انجام آزمون (R_L) تعیین می‌گردد. مقادیر مجاز R_L برای این آزمون مقادیر بالاتر از ۰/۷۵ می‌باشند.

۳-۸- تست گرما-بارش

در این آزمون، ورقه‌های صاف سیمان الیافی دسته A تحت اثر ۵۰ سیکل گرما-بارش قرار می‌گیرند. بعد از گذراندن ۵۰ سیکل گرما-بارش، نباید هیچگونه ترک خوردگی، خرابی، تغییر شکل و غیره بر روی نمونه‌ها دیده شود.



۴- نتایج آزمون‌های تعیین خواص فیزیکی، مکانیکی و دوام

نتایج آزمون‌های تعیین خواص فیزیکی، مکانیکی و دوام ورقه‌های صاف سیمان الیافی تولیدی شرکت دیوار پوشش سیمان پارت با نام تجاری DP در مرحله اول نمونه‌برداری دوره اعتبار در جدول ۴-۱ ارائه گردیده است.

جدول ۴-۱- نتایج آزمون‌ها

انطباق	مقدار مجاز	نتایج مرحله اول نمونه‌برداری	آزمون
✓	تراز ۱ (± 5 میلی‌متر)	کمتر از ۱ میلی‌متر	رواداری طول
✓	$\pm 10\%$ میلی‌متر	کمتر از ۱ میلی‌متر	رواداری عرض
✓	تراز ۱ ($0/1$ درصد)	$0/01$ درصد	گونیا بودن
✓	تراز ۱ (۲ میلی‌متر بر متر)	$0/1$ میلی‌متر بر متر	راست بودن
✓	بالاتر از ۱۲۰۰	۱۳۴۰	دانسیته (Kg/m^3)
✓	(رده ۳) بیشتر از ۱۳ مگاپاسکال و کمتر از ۱۸ مگاپاسکال	۱۳/۳	مدول گسیختگی (در شرایط مرطوب) (MPa)
✓	بالاتر از $0/75$	$0/85$	نسبت مقاومت خمشی نمونه پس از سیکل تر و خشک شدن به مقاومت خمشی شاهد
✓	بالاتر از $0/75$	$0/83$	نسبت مقاومت خمشی نمونه پس از سیکل یخ‌زدن-آب شدن به مقاومت خمشی شاهد
✓	بالاتر از $0/75$	$0/86$	نسبت مقاومت خمشی نمونه پس از قرارگیری در آب گرم به مقاومت خمشی شاهد
✓	عدم ترک خوردگی، خرابی و تغییر شکل	عدم ترک خوردگی، خرابی و تغییر شکل	گرما-بارش
✓	عدم مشاهده قطرات در زیر ورقه	عدم مشاهده قطرات	نفوذپذیری آب

۵- نتایج بازدید از خط تولید

در جداول ۵-۱ تا ۵-۴، نتایج بازدید از خط تولید محصولات نمونه‌برداری شده طی مرحله اول دوره اعتبار، ارائه شده است.



جدول ۵-۱- وضعیت نگهداری مواد اولیه

توضیحات	رد	تأیید	وضعیت نگهداری مواد اولیه	
		+	روش نگهداری سیمان	سیمان
		+	زمان نگهداری سیمان	
		+	سرپوشیده بودن محل نگهداری	
		+	عایق بودن سیلوی سیمان از نظر رطوبت و تهویه مناسب	
		+	وجود دستگاه‌های اندازه‌گیری دما و رطوبت	
		+	سرپوشیده بودن محل نگهداری	سنگدانه و الیاف
		+	نبودن در معرض تغییرات رطوبت شدید	
		+	کنترل کیفیت سنگدانه و الیاف	
		+	آیا آزمون‌های کنترل کیفی بر روی سیمان، سنگدانه و الیاف و سایر مواد اولیه 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 مواد اولیه انجام نمی‌شود، آیا سیمان خریداری شده دارای مهر استاندارد و یا گواهی کیفیت هستند؟	

جدول ۵-۲- وضعیت خط تولید

توضیحات	رد	تأیید	وضعیت خط تولید	
		+	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؟	
		+	نشانه گذاری کامل انجام می‌گیرد؟	
		+	خط تولید به تجهیزات ایمنی کامل مجهز است؟	ایمنی
		+	کنترل طرح مخلوط صورت می‌گیرد؟	
		+	کنترل مراحل ساخت شامل مخلوط کردن ریختن و قالب گیری صحیح صورت می‌گیرد؟	
		+	کنترل عمل‌آوری صورت می‌گیرد؟	کنترل روند تولید



جدول ۵-۳- وضعیت نگهداری و تحویل محصول نهایی

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

جدول ۵-۴- 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 آزمونها
		+	وجود پرسنل ماهر در آزمایشگاه با تحصیلات مرتبط
		+	حضور مسئول آزمایشگاه کنترل کیفیت
قرارداد با آزمایشگاه همکار			دستگاههای تعیین خواص فیزیکی و شیمیایی سنگدانه
به مدارک تولید اسناد می شود			دستگاههای تعیین خواص فیزیکی و شیمیایی سیمان
		+	دستگاهها و ملحقات تعیین رطوبت
		+	آون حرارتی و رطوبتی
		+	دستگاه تعیین مقاومت خمشی
		+	شبهه ساز شرایط حرارت-بارش و یخ زدن و آب شدن
		+	انواع ترازو و ملحقات تعیین وزن مخصوص خشک
		+	آزمایشگاه به تجهیزات ایمنی کامل مجهز است؟
		+	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 آزمون‌ها، پس از انجام آزمون، حداقل به مدت ۲ ماه باید نگهداری شوند.



۶- نتیجه‌گیری نهایی

بر اساس نتایج نمونه‌برداری و آزمون‌های انجام‌شده در طی مرحله اول دوره اعتبار، ورقه‌های صاف سیمان الیافی با نام تجاری **DP** تولیدی شرکت **دیوار پوشش سیمان پارت**، الزامات استاندارد **EN 12467** و استاندارد **۷۵۱۵** ملی ایران را در رده مقاومتی **۳** (مقاومت خمشی بیشتر از **۱۳** مگاپاسکال و کمتر از **۱۸** مگاپاسکال در شرایط مرطوب) و دسته **A**، جهت کاربرد در شرایط محیطی در معرض رطوبت زیاد، حرارت و یخبندان شدید برآورده می‌سازند.