

تیم تحقیق : اکبر اسحاقی، حسین صالحی، فائزه سعیدی،
ابوالفضل بیاتی، بهنام شریفیان

نام پروژه: دستیابی به دانش فنی ساخت نانو پوشش های
ضد یخ زدگی هادی های هوایی

اطلاعات پروژه





نانو رنگ



تصویر هادی هوایی ACSR پوشش داده شده



تصویر قطره آب روی سطح هادی هوایی پوشش دهی شده



تصویر یخ زدگی سطح هادی هوایی پوشش دار و بدون پوشش

تصاویر محصول

شرح مشکل

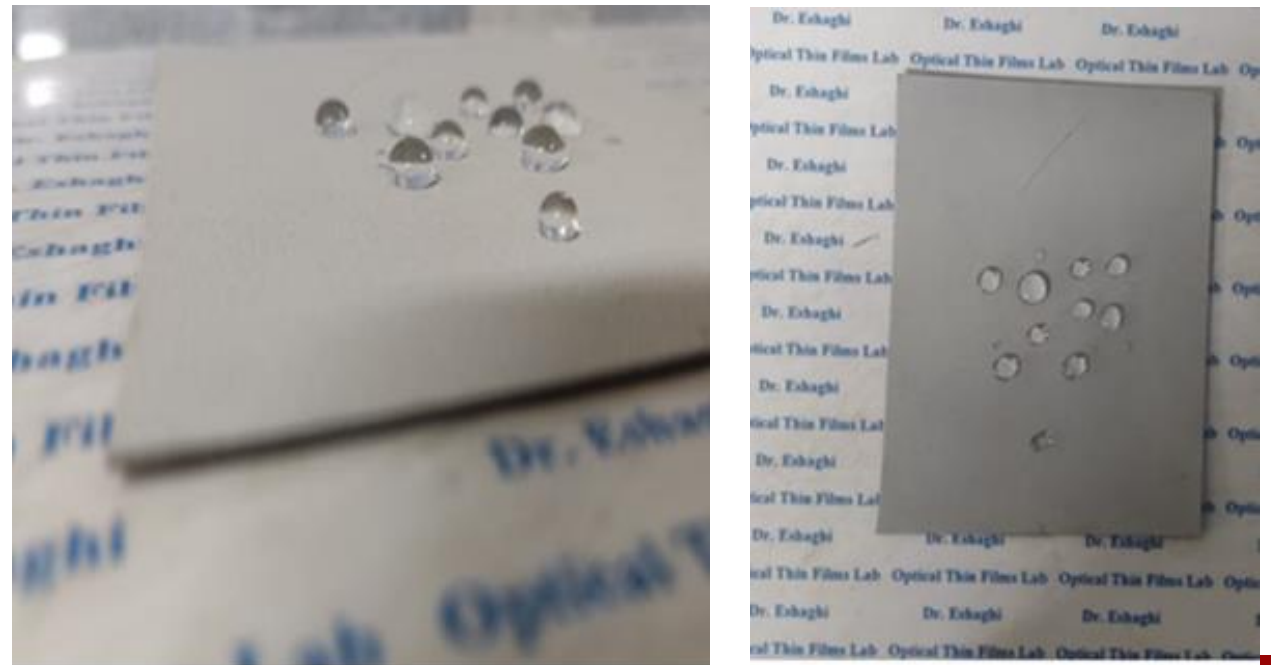
هادی های هوایی در خطوط انتقال و توزیع برق وظیفه انتقال جریان الکتریکی را دارند. در برخی از مناطق سردسیر کشور مانند زنجان و سمنان به علت برودت بالای هوا در زمستان، روی سطوح هادی های هوایی یخ زده و با تجمع مقدار آن، سبب افزایش بیش از حد وزن هادی می شود. این امر منجر به پاره شدن هادی هوایی یا تاب نیاوردن خط یا دکل می گردد که خسارات زیادی به همراه خواهد داشت. راهکارهای مختلفی برای این رفع مشکل وجود دارد از جمله ایجاد ضربه جهت جدا شدن یخ که در بسیاری از موارد منطقه مورد نظر از لحاظ دسترسی مناسب نبوده و مشکلات زیادی در این رابطه وجود دارد. علاوه بر آن در بسیاری از مناطقی که در طول شب این اتفاق می افتد، امکان انجام عملیات وجود نخواهد داشت و حداقل خسارت وارده قطع شدن برق در طول شب می باشد. یکی از راهکارهای نوین رفع این مشکل، استفاده از نانو فناوری برای ایجاد سطوح ضد یخ زدگی می باشد. محصول ضد یخ زدگی به صورت نانو پوشش روی سطوح هادی های هوایی اعمال خواهد شد. نانو پوشش ضد یخ زدگی باید قابلیت اعمال روی سطوح هادی های هوایی نصب شده را دارا باشد و همچنین ماندگاری پوشش حداقل برای مدت زمان شش ماه در فصول پاییز و زمستان وجود داشته باشد.

معرفی محصول و مرحله اجرایی آن

محصول تولیدی به صورت نانورنگ شامل رزین پلیمری و نانوذرات آبگریز است. نانورنگ به صورت نانو پوشش روی سطح اعمال می شود. برای اعمال پوشش برای آزمونهای آزمایشگاهی از دستگاه تفنگ پاشش رنگ استفاده شده است.



تفنگ پاشش رنگ



تصاویر نمونه های پوشش دهی شده و قطرات آب روی سطح

معرفی محصول و مرحله اجرایی آن

برای اعمال نانوپوشش ضدیخ روی کابل هادی هوایی در مقیاس پایلوت لازم است ابتدا دستگاهی طراحی و ساخته شود. این دستگاه برای اعمال نانوپوشش روی کابل هادی هوایی در مقیاس پایلوت مطابق با شرایط محیطی و عملیاتی مدنظر اعم از دمای محیط، وزش باد، شیب کابل هادی هوایی نسبت به دو سکو، وزن نهایی دستگاه پاشش، طول کابل جهت پوشش-دهی، سیستم ماژول و کنترل از راه دور، قابلیت پوشش-دهی هنگام وزش باد، حفظ تعادل دستگاه هنگام وزش باد، ولتاژ اعمالی لازم، سیستم پاشش، حجم محلول مورد نیاز جهت پوشش-دهی، نوع موتور مورد نیاز جهت جابجایی دستگاه، دور موتور و مقدار محلول لازم جهت لایه‌نشانی یکنواخت، جنس بدنه دستگاه و نوع نگه‌دارنده دستگاه روی کابل) طراحی و ساخته شد.



تصاویر دستگاه پوشش دهی



تصاویر پوشش‌دهی کابل هادی هوایی در مقیاس پایلوت

مزیت‌های فنی و رقابتی محصول و کاربری‌های آن

عدم نیاز به تجهیزات گران قیمت

فرایند ساخت آسان

سهولت پوشش دهی در مقیاس پایلوت

پدیده ی یخ زدگی هادی های هوایی در بسیاری از نقاط جهان از جمله آمریکای شمالی، اروپا و آسیا مشاهده می شود. این پدیده، در کشور ما نیز در مناطق سردسیر مانند زنجان و سمنان رخ می دهد. روش های مختلفی برای جلوگیری از یخ زدگی هادی های هوایی استفاده شده است. در حال حاضر نانوپوششهای آبریز به دلیل سهولت اعمال و هزینه کم برای جلوگیری از یخ زدگی در بسیاری از سامانه ها استفاده می شوند. این نانو پوششها روی سطح هادی هوایی به دو طریق باعث جلوگیری از انباشت قطرات یخ می شوند:

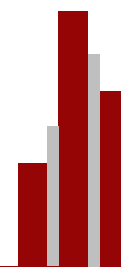
۱- به علت خاصیت آبریزی، قطرات آب روی سطح هادی هوایی به صورت کروی شکل قرار می گیرند و بلافاصله سطح را ترک کرده و لذا یخ زدگی رخ نخواهد داد.

۲- نانوپوششهای آبریز باعث کاهش انرژی سطحی و در نتیجه چسبندگی ضعیف می شوند. چنانچه قطرات یخ روی سطح هادی هوایی تشکیل شوند به علت چسبندگی ضعیف یخ به سطح هادی هوایی، قطرات یخ تشکیل شده در اثر عوامل محیطی مانند وزش باد و یا وزن خود یخ بر راحتی از سطح جدا خواهند شد. لازم به ذکر است با توجه به مشاهدات آزمایشگاهی، یخ زدگی هادی های هوایی از سطح شروع شده و به زیر هادی هوایی منتقل شده و قندیل های یخ تشکیل می شوند. لذا لازم است پوشش دهی هم در سطح و هم در زیر هادی هوایی صورت گیرد.

در این طرح ابتدا نانورنگ آبریز تولید و سپس روی سطوح هادی هوایی اعمال شد. مشاهده شد به علت خاصیت آبریزی پوشش (زاویه تماس بالای ۱۲۰ درجه)، قندیل های یخ روی نمونه پوشش داده شده تشکیل نشده در صورتیکه روی نمونه بدون پوشش در بازه زمانی کوتاهی قندیل های یخ تشکیل شده و رشد کردند. لذا نانوپوشش تولیدی می تواند به عنوان پوشش ضد یخ روی هادی هوایی در مناطق سردسیر استفاده شود.

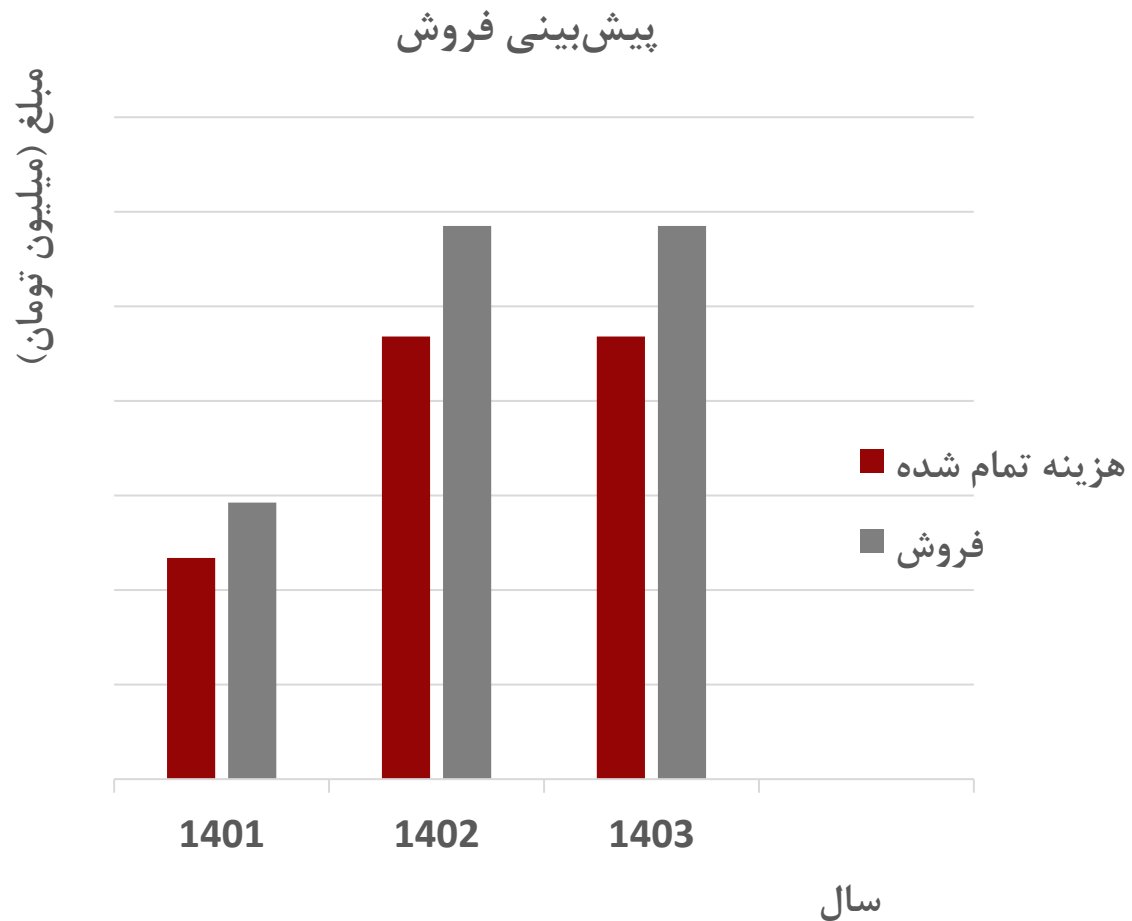
بازارهای هدف

ارزش ریالی بازار قابل دستیابی	سهم قابل دستیابی	حجم کلی بازار	نام بازار هدف





پیش‌بینی فروش محصول در ۳ سال آینده





برآورد هزینه‌ها تولید یک نمونه

مبلغ (ریال)	عناوین هزینه (برای هر مجموعه)
۷۵۰۰۰۰	هزینه تولید نانوپوشش برای یک متر هادی هوایی

اطلاعات تکمیلی

با تشکر از حسن توجه شما

