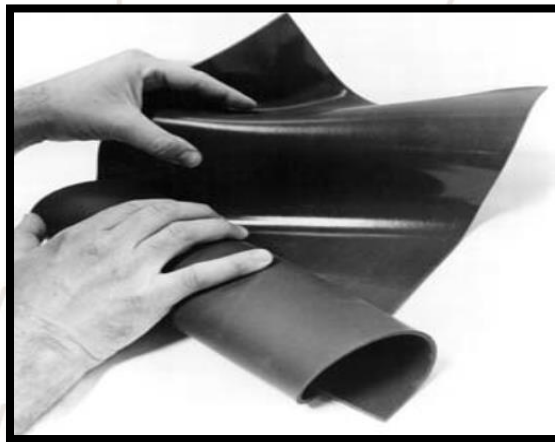


حفاظ پلیمری پرتوهای گاما:

این محصولات، برای اولین بار در کشور، با استفاده از فاز سخت تنگستن، سرب و بیسموت و حرکت به سمت ساخت صفحات انعطاف پذیر، حفاظهایی طراحی و ساخته شده است که مقاومت حرارتی بالا، مقاومت در برابر تخریب اوزون، بسیار سبک و با دارا بودن مقادیر مختلفی از مواد جاذب پرتوهای گاما دارای ضریب تضعیف بسیار خوبی برای جذب نوترون های حرارتی می باشند. کامپوزیت های صفحه ای به آسانی و بدون نیاز به افراد متخصص با وسایل ساده ای نظیر قیچی و کاتر برش داده شده و قابل نصب بر روی دیوار، اطراف مخازن استوانه ای و سایر اشکال متناسب با نیاز کاربر می باشند. از حفاظ های کامپوزیتی در تمامی عملیاتی که در آن ماده رادیواکتیو حضور داشته باشد استفاده می شود.



✓ قابلیت ها :

- ✓ توانایی تولید صفحات انعطاف پذیر تا ضخامت ۱۰ سانتیمتر و ابعادی تا عرض ۱ متر و طول تا ۲ متر جهت نصب بر روی دیوار و حفاظت از قطعات در برابر پرتوهای گاما.
- ✓ توانایی تولید قطعاتی به شکل rod .
- ✓ توانایی تولید tube با قطرهای مختلف جهت حفاظ گذاری لوله ای محتوی سیال .
- ✓ توانایی ساخت حفاظ هایی با طراحی های پیچیده مطابق با سفارش کاربر.
- ✓ توانایی ساخت حفاظ مطابق با فرمولاسیون کاربر .
- ✓ طراحی و شبیه سازی حفاظ مورد نیاز ماکز کار با پرتو.



محصولات صنعتی تولید شده:

حفاظ های تولید شده جهت کاربرد در میدان پرتوهای گاما شامل موارد زیر می باشد:

شماره	نام	چگالی	درصد بیسموت	درصد سرب	درصد تنگستن
۱	R1	۱,۷۶	۳۰		
۲	R2	۲,۱۳	۴۵		
۳	R3	۲,۷۱	۶۰		
۴	R4	۱,۷۷		۳۰	
۵	R5	۲,۱۶		۴۵	
۶	R6	۲,۷۷		۶۰	
۷	R7	۱,۸۱			۳۰
۸	R8	۲,۲۴			۴۵
۹	R9	۲,۹۵			۶۰

ضریب تضعیف پلیمرهای الاستومری برای پرتوهای گاما با انرژی ۱۲۰ keV:

شماره	نام	چگالی	درصد و نوع جاذب	ضریب تضعیف (cm ⁻¹)	ضخامت نیم لایه (HVL) (mm)
۱	R1	۱,۷۶	۳۰٪ بیسموت	۱,۰۹	۶,۴
۲	R2	۲,۱۳	۴۵٪ بیسموت	۲,۱۴	۳,۲
۳	R3	۲,۷۱	۶۰٪ بیسموت	۳,۹۴	۱,۸
۴	R4	۱,۷۷	۳۰٪ سرب	۱,۰۹	۶,۳
۵	R5	۲,۱۶	۴۵٪ سرب	۲,۱۷	۳,۲
۶	R6	۲,۷۷	۶۰٪ سرب	۳,۸۷	۱,۸
۷	R7	۱,۸۱	۳۰٪ تنگستن	۱,۰۲	۶,۸
۸	R8	۲,۲۴	۴۵٪ تنگستن	۲,۱۵	۳,۲
۹	R9	۲,۹۵	۶۰٪ تنگستن	۴,۲۳	۱,۶



ضریب تضعیف پلیمرهای الاستومری برای پرتوهای گاما با انرژی ۳۵۰ keV:

شماره	نام	چگالی	درصد و نوع جاذب	ضریب تضعیف (cm ⁻¹)	ضخامت نیم لایه (HVL) (cm)
۱	R1	۱,۷۶	۳۰٪ بیسموت	۰,۰۷	۹,۵۲
۲	R2	۲,۱۳	۴۵٪ بیسموت	۰,۱۸	۳,۹۲
۳	R3	۲,۷۱	۶۰٪ بیسموت	۰,۳۲	۲,۱۵
۴	R4	۱,۷۷	۳۰٪ سرب	۰,۰۷	۹,۵۱
۵	R5	۲,۱۶	۴۵٪ سرب	۰,۱۸	۳,۸۳
۶	R6	۲,۷۷	۶۰٪ سرب	۰,۳۲	۲,۱۶
۷	R7	۱,۸۱	۳۰٪ تنگستن	۰,۰۶	۱۰,۸۶
۸	R8	۲,۲۴	۴۵٪ تنگستن	۰,۱۵	۴,۶۲
۹	R9	۲,۹۵	۶۰٪ تنگستن	۰,۲۹	۲,۴۰

ضریب تضعیف پلیمرهای الاستومری برای پرتوهای گاما با انرژی ۶۶۰ keV:

شماره	نام	چگالی	درصد و نوع جاذب	ضریب تضعیف (cm ⁻¹)	ضخامت نیم لایه (HVL) (cm)
۱	R1	۱,۷۶	۳۰٪ بیسموت	۰,۰۲	۴۵,۵۱
۲	R2	۲,۱۳	۴۵٪ بیسموت	۰,۰۴	۱۵,۷۱
۳	R3	۲,۷۱	۶۰٪ بیسموت	۰,۱	۶,۶۹
۴	R4	۱,۷۷	۳۰٪ سرب	۰,۰۱	۵۵,۴۱
۵	R5	۲,۱۶	۴۵٪ سرب	۰,۰۴	۱۷,۴۷
۶	R6	۲,۷۷	۶۰٪ سرب	۰,۱۰	۶,۶۵
۷	R7	۱,۸۱	۳۰٪ تنگستن	۰,۰۲	۳۸,۵۰
۸	R8	۲,۲۴	۴۵٪ تنگستن	۰,۰۳	۲۱,۷۰
۹	R9	۲,۹۵	۶۰٪ تنگستن	۰,۰۹	۷,۸۱



ضریب تضعیف پلیمرهای الاستومری برای پرتوهای نوترون چشمه آمرسیوم برلیوم:

حفاظ‌های کامپوزیت شامل یک کندکننده‌ی نوترون سریع و یک ماده جاذب نوترون گرمایی می‌باشند. نوترون‌های سریع در اثر پراکندگی‌های مکرر به وسیله هسته‌های کربن و هیدروژن در پلی اتیلن قسمت اعظمی از انرژی خود را از دست داده، کند شده و در نهایت حرارتی می‌شوند. افزودن ماده‌ای به ترکیب الاستومر که بتواند جاذب خوبی برای نوترون حرارتی باشد سودمند است. این مواد افزودنی به گونه‌ای انتخاب می‌شوند که دارای سطح مقطع جذب نوترون حرارتی بالایی باشند. بور گزینه بسیار مناسبی جهت جذب نوترون‌های حرارتی است و در ترکیب با پلیمر علاوه بر کاهش دز نوترون گرمایی در بیرون حفاظ، احتمال اندرکنش‌هایی مانند (n,γ) و تولید گاماها‌ی پر انرژی ثانویه را در داخل حفاظ کم می‌کنند.



چیدمان حفاظ لاستیکی

چشمه آمرسیوم برلیوم دارای نوترونهای سریع است، و آشکارساز **BF3** جهت شمارش نوترون‌های حرارتی بکار برده شده است، ابتدا نوترون‌های سریع چشمه آمرسیوم برلیوم به وسیله ۸ سانتی‌متر پلی‌اتیلن حرارتی می‌شود (ضخامت بهینه محاسبه شده توسط کد **MCNP** برای حرارتی کردن نوترون سریع چشمه آمرسیوم برلیوم توسط پلی‌اتیلن ۸ سانتی‌متر محاسبه شد). در مرحله بعد میزان تضعیف نوترون‌های حرارتی توسط حفاظ‌های الاستومری مطابق جدول اندازه‌گیری شده است.

شماره	نام	درصد و نوع جاذب نوترون‌های حرارتی	درصد و نوع جاذب اشعه گاما	ضریب تضعیف (cm^{-1})	ضخامت نیم لایه (HVL) (cm)
۱	RN1	۵٪ بور	۵٪ تنگستن	۰,۳۴	۲,۱۰
۲	RN2	۵٪ بور	۱۵٪ تنگستن	۰,۳۳	۲,۰۳
۳	RN3	۵٪ بور	۳۰٪ تنگستن	۰,۳۱	۲,۲۳
۴	RN4	۵٪ بور	۳۵٪ تنگستن	۰,۲۹	۲,۳۹