آلیاژهایی برای حفاظت در برابر خوردگی و فرسایش

آلیاژهای خاصی از نیکل و کبالت در کارخانه ها برای حفاظت در برابر خوردگی و انواع فرسایش موجود است.

فرسایش تجهیزات یک مشکل عمده در صنعت است. فرسایش نه تنها باعث تعویض یا تعمیر قطعات می شود بلکه اغلب شامل از کار افتادگی پرهزینه است. در صنایع شیمیایی (CPI)، فرسایش بر اثر خوردگی و محدودیت های اعمال شده از لحاظ روغنکاری شتاب می گیرد. برای کاهش فرسایش، باید به علل فرسایش و انواع موادی که بهتر تحت شرایط مختلف کار می کنند نگاهی بیندازیم.قبل از بحث درباره این موضوع، خیلی خلاصه درباره انواع آلیاژهای مختلف مقاوم در برابر فرسایش صحبت می کنیم.آلیاژهای لوازم، مثل فولاد استیل نوع ۳۱۶، دارای مقاومت محدودی در برابر فرسایش است. آلیاژهای دیگری که برای ساخت لوازم استفاده می شوند برای پوشاندن قطعات حساس یا برای ساخت قطعات کامل از این آلیاژها به کار می روند.آلیاژهای مقاوم در برابر فرسایش برای محیط هایی مناسب اند که مبتنی بر کبالت و نیکل باشند. این آلیاژها نسبتاً سخت بوده و می توان از آنها در جوشکاری به عنوان پوشش استفاده کرد. بنابراین به آنها مواد سرسخت گفته می شود.آلیاژهایی وجود دارند که در برابر خوردگی مقاوم هستند، اما مقاومت اندکی در برابر فرسایش دارند. این آلیاژها دارای فرمول های زیر هستند: Ni-Mo, Ni-Cr-Mo, Ni-Si.اکنون ما درباره انواع فرسایش: ساییدگی، فرسایش فلز به فلز، و فرسودگی بحث می کنیم.

ساییدگی

ساییدگی ناشی از ذرات سخت متحرک است که روی یک سطح صلب به یکدیگر فشار می آورند. ای نوع فرسایش در ماشین آلات روغن کشی که در صنایع غذایی به کار می روند رایج است. فرایند ساییدگی را می توان به صورت خراش (برای سطوح چکش خوار) یا تراش (برای سطوح ترد) توصیف کرد.چون خراش شامل تغییرشکل پلاستیک است، مقاومت ساییدگی مواد چکش خوار تک فاز با سختی آنها ارتباط نزدیک دارد. برای مواد ترد، خصوصیات شکستگی، میزان جابه جایی ماده را تعیین می کند.مواد سرسخت معمولاً از یک فاز سخت ساخته می شوند که در سرتاسر یک ماتریس فلزی نرم تر- مثلاً بورید کروم در ماتریس نیکل- پراکنده می شود. در این آلیاژ، ساییدگی پیچیده تر است و به اندازه، شکل، و سختی نمونه سایش و فاز سختی بستگی دارد.برخلاف عقیده عموم، مقاومت ساییدگی این آلیاژها لزوماً به سختی آنها مربوط نمی شود. بخش بزرگی از فاز سختی و ساختار زبر باعث افزایش مقاومت ساییدگی می شود.

فرسایش فلز به فلز

یک نظریه قدیمی می گوید که چسبندگی ناشی از فرسایش فلز به فلز است. این فرسایش، ه ناشی از سر خوردن سطوح فلزی روغن کاری نشده روی یکدیگر است. اغلب چسبندگی نامیده می شود. پیوندهای سطحی قوی در سطوح زبر (نقاط بلند سطح) روی داده و نتایج فرسایش مکانیکی حاصل از شکست برشی یکی از دو فلز ضعیف تر، دو فلز را به هم می چسباند.نظریه جدید، مکانیزم دیگری را مبنا قرار می دهد- یعنی شکست هسته ای زیرسطحی و رشد آن و برش زبری و هموار شدن.لایه های اکسید می توانند اکثر فلزات و آلیژها را در برابر خوردگی و فرسایش فلز به فلز محافظت کنند. در سیستم های لغزنده که لایه اکسید شکسته نمی شود، تماس واقعی فلز به فلز هرگز اتفاق نمی افتد.فرسایش ملایم در بارهای کم روی می دهد و توسط شکست و تعمیر لایه اکسید کنترل می شود، و ضایعات آن یک اکسید است.

فرسایش شدید با براده فلزی در بار زیاد شناخته می شود. آسیب زیاد، «پوست رفتگی» نامیده می شود.در فرسایش آلیژها، به نظر می رسد که ماتریس نرم تر در کنترل فرسایش فلز به فلز، مهم تر باشد.

فرسایش

فرسایش می تواند ناشی از ذرات جامد یا مایع باید که باعث فرسایش حفره ای یا فرسایش تماسی می شوند . حفره در جایی به وجود می آید که سیال های متلاطم پرفشار وجود داشته باشند. فرسایش تماسی مایع و فرسایش حفره با هم ارتباط نزدیک دارند. حفره تشکیل و تخریب حباب درون یک مایع است. هنگامی که حباب ها تخریب می شوند، نوک حمله مایع از انفجار درونی به آسیب سطحی تبدیل می شود.پاسخ یک سطح به ذرات جامد، چه در حالت گازی باشند یا در حالت مایع، به ماهیت و گشتاور ذرات، و زاویه آنها در حمله، بستگی دارد. ذرات باعث ایجاد تراشه در سطوح ترد می شوند و تراشه ها به براده تبدیل می شوند.موادی که حاوی یک فاز سخت هستند، یعنی آلیاژهای مقاوم در برابر فرسایش، این فاز است که تماس جامدات را کنترل می کند. در تماس مایع، ماتریس نرم تر مهم تر است.

روش های محافظت

آلیاژهای مقاوم در برابر فرسایش با جوشکاری روی سطح قرار داده می شوند. روش جوشکاری بر هزینه و عملکرد تأثیر دارد. در جوشکاری، نرخ رسوب زیاد باعث رقیق شدن خوب حوض جوش مذاب در زیرلایه می گردد. بدین ترتیب، قطعات بزرگ که نیازمند نرخ رسوب زیاد هستند، نیاز به رسوب چندلایه دارند.جوشکاری پلاسما بهترین توازن نرخ رسوب و ترقیق را فراهم می آورد. در این روش می توان از پودر پیش آلیاژی یا سیستم های جوشکاری مکانیکی که برای سطوح سخت طراحی شده اند استفاده کرد آلیاژهای مقاوم در برابر فرسایش دارای چکش خواری کم بوده و بندرت به صورت قطعات سازه‌ای ساخته می شوند. معمولاً در نقاط بحرانی فرایند، از قطعات ریخته گری، پودر متالوژی یا قطعات کوچک چکش کاری شده استفاده می شود.به عنوان مثال، مغزی های ریخته گری یا پودر متالوژی در بدنه سوپاپ جوش داده می شوند، از آلیاژهای پایه کبالت برای گوه های برنده در صنایع پلاستیک استفاده می گردد.

آلیاژهای پایه کبالت

اولین آلیاژهای دارای کبالت در تغییر قرن توسط «الوود هاینس» ساخته شد. او با کار با کبالت و کروم کشف کرد که آلیاژهای دوتایی بیش از ۱۰٪ کروم، مقاومت خوبی در برابر اکسیداسیون و خوردگی داشته و سختی خوبی در دمای زیاد تا حدود ۱۰۰۰ C (۱۸۰۰ F) دارند. برای افزایش استحکام، تنگستن و مولیبدن نیز اضافه شد.امروزه از آلیاژهای کبالت- کروم مشابه آنچه که توسط «هاینس» طراحی شده بود استفاده می شود . آلیاژهای لیست شده در جدول حاوی کربن هستند، که باعث بهبود تشکیل کربید کروم هنگام سفت شدن می شود.بین آلیاژها از لحاظ میزان کربن با هم متفاوت اند، لذا از نظر میزان کربید تفاوت دارند. بهترین محافظت در برابر سایش با آلیاژهای دارای درصد بالایی از کربید و روش های سرسخت سازی که باعث افزایش ساختار کربید زبر می شوند حاصل می گردد.خواصی که آلیاژهای کبالت- کروم را از سایر مواد سرسخت متمایز می سازد عبارت اند از مقاومت زیاد آنها در برابر تماس مایع و فرسایش حفره، و رفتار مقاوم آنها در برابر پوست رفتگی. این ویژگی ها ناشی از خصوصیات ماتریسی است، یعنی انرژی با خطای انباشتگی کم (خاصیتی از ساختار اتمی که بر رفتار تغییرشکل تأثیر می گذارد) و تمایل به تبدیل تحت تنش (تبدیل زمانی از یک مکعب به یک سازه هشت گوش است).نحوه تأثیر خواص فوق بر رفتار آلیاژها در فرسایش مکانیکی به خوبی معلوم نشده است. لغزش صفحه ای سازه طی تغییرشکل و تمایل به دوتا شدن باعث شکست و انتشار می گردد.از بین آلیاژهای سرسخت، آلیاژهای کبالت- کروم بهتر جوشکاری می شوند. این آلیاژها با فرایندهای قوسی رسوب کرده و معمولاً با فرایند اکسی استیلن به قطعات خورانده می شوند.آلیاژهایی بسیاری از مخلوط های کبالت- کروم برای مقاصد خاص و بقای کبالت، که نادر و گران است، استخراج می شوند. در بین آلیاژهایی که برای بقای کبالت طراحی می شوند آلیاژهای حاوی کبالت- آهن- کروم هستند که بسیاری از خواص آلیاژهای کبالت- کروم را دارا می باشند.آلیاژهای حاوی آهن مقدار نسبتاً زیادی مولیبدن دارند تا افزایش انرژی خطای انباشتگی ماتریس با جایگزینی آهن به جای کبالت، جبران شود.همچنین، آلیاژهایی وجود دارند که هنگام سفت شدن، ترکیبات فلزی سخت به جای کربید سخت، تشکیل می دهند. دو نوع از این آلیاژها عبارت اند از تریبالوی ۴۰۰-T و تریبالوی ۸۰۰-T. میزان زیاد Mo و Si به تشکیل فاز فلزی سخت کمک می کند. T-۸۰۰ مقدار کروم بیشتری داشته و در برابر خوردگی بهتر مقاومت می کند.

آلیاژهای سخت کننده پایه نیکل

از آلیاژهای پایه نیکل که برای مقاومت فرسایشی طراحی شده اند در سطح وسیع استفاده می شود . در مقایسه با آلیاژهای کبالت- کروم، این آلیاژها در برابر خوردگی مقاومت کمتری داشته و بنابراین در محیط های ملایم تر به کار می روند . لبه های فولاد کربن که با آلیاژ شماره ۶۰ (و همچنین با آلیاژ شماره ۶) سرسخت می شوند، نشان داده شده است.این آلیاژها یک ساختار پیچیده دارند که در مرجع ۱۴ توصیف شده است. با وجود این، آنها اساساً حاوی مقدار زیادی بروم هستند، که بر مقاومت آنها در برابر سایش در ماتریس نیکل تأثیر دارد. سیلیس و بروم بر خصوصیات جوشکاری تأثیر می گذارند: حوض مذاب بسیار سیال بوده و این آلیاژها طی جوشکاری گازی، خودشار هستند.برای بقای کبالت، تلاش هایی برای ایجاد معادل های نیکل- کروم به جای آلیاژهای کبالت- کروم صورت پذیرفته است. با وجود این، این آلیاژها مقاومت کافی در برابر پوست رفتگی و فرسایش حفره ندارند. مقاومت سایشی آنها معادل با آلیاژهای کبالت- کروم است. آلیاژهای نیکل- کروم مقاومت خوردگی بهتری نسبت به آلیاژهای Ni-Cr-Si-B دارند.علاوه بر تکیه بر تشکیل فاز سخت طی سفت شدن این آلیاژها، محافظت سطوح با استفاده از مواد جوشکاری مرکب امکان پذیر است. یکی از این نوع فلزات، آلیاژ کربید تنگستن ۶۰٪ و Ni-Mo ۴۰٪ است.

آلیاژهای پایه نیکل پرکار

همان طور که قبلاً گفته شد، این آلیاژها برای مقاومت خوردگی طراحی می شوند، نه برای فرسایش؛ اگرچه آنها مقاومت فرسایش نسبتاً خوبی دارند. از آلیاژهای Ni-Mo معمولاً در محیط های کاهنده استفاده می شود. از آلیاژهای Ni-Cr-Mo در محیط های اکسیدکننده یا کاهنده استفاده می شود. آلیاژهای Ni-Si مقاومت خوبی در برابر اسید سولفوریک در کلیه غلظت ها و دماها دارند.

کاربردها

در CPI، فرسایش و مکانیزم های آن متفاوت اند، و جمع بندی این که چه موقع باید از مواد خاص استفاده شود مشکل است. بنابراین، مشکل است که مزایای اقتصادی استفاده از آلیاژهای مقاوم در براب فرسایش را دقیقاً اندازه بگیریم. با وجود این، بعضی از کاربردها عبارت اند از:

از آلیاژ Co-Cr شماره ۶ و ۱۲ برای محافظت دندانه ها و چرخ طیار مخلوط کن های پیچی استفاده می شود . از این آلیاژها همچنین به عنوان مواد تراش سوپاپ، به ویژه برای محصولات جابه جایی نفت استفاده می گردد. از آلیاژ شماره ۳ در پمپ ها تناسبی استفاده می شود. از آلیاژهای Co-Cr در صنایع خمیر کاغذ برای نازل اسپری، تیغه دستگاه لایه برداری و بوشن های محور شمع استفاده می شود.از آلیاژهای پایه نیکل مقاوم در برابر خوردگی برای فرسایش و خوردگی استفاده می شود. کاربرد این آلیاژها در سوپاپ ها و پمپ ها است- یعنی Ni-Cr-۱۶Mo-۴W-bal. در این موارد اغلب از نیکل استفاده می شود.

توسط پژوهشکده پلیمر پژوهشگاه صنعت نفت محقق شد:

توسعه تکنولوژی و بکارگیری فرایندهای غشایی در جداسازی آلاینده های نفتی از پساب های تولیدی صنایع نفت

پژوهشکده پلیمر با اجرای طرح توسعه تکنولوژی و بکارگیری غشا برای جداسازی گازها و مایعات نفتی در قالب طرحهای برنامه پنج ساله چهارم توسعه در بخش جداسازی مایعات تحقیقات گسترده ای را با همکاری واحدهای تصفیه خانه و تحقیق وتوسعه پالایشگاه تهران در زمینه تصفیه پساب این پالایشگاه انجام داده است این طرح در دو فاز آزمایشگاهی و طراحی واحد صنعتی انجام گرفته است.

در بخش آزمایشگاهی انواع مختلف غشاهای پلیمری شامل پلی سولفون ، پلی اتر سولفون ، پلی‌آکریلو نیتریل و پلی آمید در فرایند میکرو فیلتراسیون ، اولترا فیلتراسیون و اسمز معکوس مورد ارزیابی قرار گرفت و با استفاده از اطلاعات آزمایشگاهی پایلوت چند منظوره فیلتراسیون غشایی طراحی گردید. این پایلوت با هدف مطالعه و انجام آزمایشات فیلتراسیون غشایی بر روی آب و پساب های صنعتی طراحی و ساخته شده است. پایلوت شامل سه بخش اصلی فرآیندهای میکروفیلتراسیون (MF)، اولترافیلتراسیون (UF) و اسمز معکوس (RO) بوده و مجهز به امکانات کنترل از نوع HMI PLC وسیستم شستشوی CIP می باشد. فرآیندهای MF، UF و RO به صورت مجزا و ترکیبی بسته به نوع و مشخصات پساب به کار گرفته می شوند. ظرفیت تصفیه پساب در این پایلوت ۱۰۰Lit/hr می باشد. غشاهای به کار رفته در اشکال مختلف مارپیچی، صفحه ای، لوله ای و فیبری است. جنس غشا از نوع سرامیکی و پلیمری انتخاب شده اند و قادر هستند ترکیبات نفتی و هیدروکربوری، میکروارگانیسم ها، باکتری و ویروس، نمک های تک ظرفیتی و چند ظرفیتی را تا ۹۰ درصد جداسازی نمایند. جریان تصفیه شده در این فرآیندها از نظر استانداردهای ملی قابل تخلیه به آب های سطحی، قابل کاربرد به عنوان آب درون فرآیندی (آب جبرانی برج های خنک کننده و مصرفی بویلرها) یا آب های کشاورزی خواهند بود.در بخش طراحی صنعتی با همکاری پژوهشکده توسعه مهندسی فرایند و واحد امکان پذیری طرحها واحد فیلتراسیون غشایی صنعتی با هدف تصفیه پساب خروجی واحد API پالایشگاه تهران طراحی گردید.

مزیت های فرآیندهای غشایی جهت استفاده در صنایع مختلف

با مطالعه فرایندهای مختلف فیزیکی وشیمیایی مشخص می شود که تقریباً هیچ فرایندی را نمی توان یافت که از جداسازی (خالص سازی، تغلیظ، ....) بی نیاز باشد. از سالها پیش روش های مختلف جداسازی بمنظور پاسخگویی به نیاز بشر ابداع و بکار گرفته شده اند. با توجه به کم اهمیت بودن مقوله های انرژی و محیط زیست تا مدتها از روش های سنتی جداسازی استفاده می گردید و روش های نوین کمتر مورد توجه قرار می گرفت. از آنجایکه در سالهای اخیر بحث کاهش مصرف انرژی و جلوگیری از آلودگی محیط زیست بیشتر مورد توجه کشورهای توسعه یافته بوده ، تلاش متخصصین جهت دستیابی به فناوری های نو گسترش یافته است. یکی از این فناوری ها فرایندهای غشایی (RO,UF,MF) می باشند که استفاده از آنها دارای مزایایی به شرح ذیل است.

۱-حجم کم: حجم کم واحدهای غشایی چنین فرآیندی را برای کارهای دور از ساحل مناسب می کند و در تعمیرات نیز یک امتیاز مثبت محسوب می شود.

۲-وزن کم: وزن کم نیز برای کارهای دور از ساحل و تعمیرات مزیت بشمار می آید.

۳-مسایل زیست محیطی: بدلیل امکان پذیری جداسازی ذرات در هر اندازه و به هر میزان فرآیندهای غشایی می توانند بخوبی مسایل زیست محیطی را رعایت کنند.

۴-سالم بودن محیط کار: از لحاظ اینکه در دمای محیط کار می کنند و معمولاً مشکلات نظیر آلودگی صوتی و... را ندارند.

۵-ایمنی: کلاً کار در دمای پایین نشانه ایمنی بیشتر می باشد.

۶-مصرف انرژی کمتر: اصلی ترین محل بروز این مزیت عدم نیاز به تغییر فاز می باشد.

۷- صرفه اقتصادی: کاهش روز به روز قیمت غشاها به معنی صرفه جویی اقتصادی می باشد.

۸-دور ریز قابل استفاده: دورریزها در فرآیند غشایی قابل استفاده هستند و واکنش شیمیایی انجام نداده اند.

۹-حذف مواد افزودنی: غشاها صنایع را از مصرف برخی مواد افزودنی جهت انجام فرآیندهای جداسازی بی نیاز می کنند.

۱۰-حذف اتلاف حرارتی: کار در دمای محیط باعث حذف اتلاف حرارتی از دیواره های دستگاه ها می شود.

۱۱-سهولت در تغییر ظرفیت: سهولت در تغییر ظرفیت به معنی انعطاف پذیری بیشتر سیستم می باشد.

۱۲-سهولت افزودن غشاء به یک واحد موجود: غشاها را می توان در مسیر فرآیندهای موجود سنتی قرار داد. این کار معمولاً با توجه به ملاحظات مربوط به فشار در سیستم صورت می گیرد.

۱۳-سهولت در تغییر نوع غشاء: روز بروز غشاهای بهتر و کارآمدتری به بازار عرضه می شوند. در یک واحد غشایی براحتی می توان غشاء جدید را با غشاء قدیمی مستقر در مدول تعویض کرد.

۱۴-پرداختن هزینه تکنولوژی بجای هزینه مواد اولیه: در مورد هزینه پرداختی جهت خرید غشاء قسمت عمدهٔ این هزینه مربوط به تکنولوژی ساخت غشاء می باشد نه مواد اولیه، لیکن در روش های قدیمی معمولاً هزینه ماده اولیه پرداخت می شود. این خود ضرورت سرمایه گذاری در خصوص دستیابی به فناوری ساخت و بکارگیری غشاها را تأیید می کند.

گام های پژوهشکده پلیمر در ارائه دانش فناوری غشایی به صنعت

با انجام این طرح پژوهشکده پلیمر با هماهنگی پژوهشکده مهندسی می تواند دانش فنی طراحی فرایند میکروفیلتراسیون، اولترافیلتراسیون و اسمز معکوس و سیستمهای ترکیبی فرایند های غشایی را در مقیاس صنعتی واگذار نماید.از دیگر توانمندی های گروه غشا پژوهشکده پلیمر و واحد امکان پذیری طرح ها، بررسی فنی و اقتصادی تولید آب مصرفی بویلر و برج کننده از بازیافت پساب های نفتی تصفیه شده به روش فیلتراسیون غشایی و برآورد هزینه سرمایه گذاری احداث واحد صنعتی فیلتراسیون غشایی در تصفیه این پساب ها می باشد.بررسی های انجام شده در مطالعه موردی پساب خروجی API پالایشگاه تهران با ظرفیت m۳/hr ۳۱۴ نشان داده است IRR احداث طرح ۱۲/۹۶ ٪ و زمان بازگشت سرمایه ۸/۸۶ سال خواهد بود.بنابر این اجرای این طرح در مقیاس صنعتی مقرون به صرف بوده و از نظر تبدیل پساب به آبهای درون فرایندی و رعایت الزامات زیست محیط ضروری به نظر می رسد.

دستاوردهای علمی پژوهشکده پلیمر در اجرای طرح تکنولوژی غشا:

دستاورد های علمی پژوهشکده چاپ ۶ مقاله پژوهشی ISI در سال ۲۰۰۹ و ۲۰۱۰ ،ارائه ۱۲ سمینار داخلی و ۲ سمینار بین المللی (IWA) و ثبت سه پتنت داخلی با تاییدیه سازمان پژوهش های علمی و صنعتی کشور در سال ۸۷ و ۸۸ بوده است.

شرکت توتال خواستار مشارکت در طرحهای نفتی ایران است

مدیرعامل شرکت توتال ایران خواستار مشارکت این شرکت در پروژه های نفتی کشور شد.

برنارد سودرو ' روز دوشنبه در حاشیه برگزاری شانزدهمین نمایشگاه بین المللی نفت، گاز، پالایش و پتروشیمی درگفت وگو با خبرنگار ایرنا گفت: شرکت توتال اهمیت بسزایی برای مشارکت و سرمایه گذاری در پروژه های نفتی ایران قائل است. وی با ابراز خرسندی نسبت به شرکت در این نمایشگاه ، از تحریم‌های اقتصادی غرب علیه سرمایه گذاری در پروژه های نفتی و گازی ایران با توجه به جایگاه مهم آن در جهان و برخورداری از ذخایر عظیم نفتی وگازی ، انتقاد کرد . سودرو بااشاره به اینکه تحریم ها آثار منفی بر اقتصاد جهانی خواهد داشت، تصریح کرد: شرکت توتال علی رغم تحریم های بین المللی تمایل به مشارکت و سرمایه گذاری در پروژهای عظیم نفتی ایران دارد. مدیرعامل شرکت توتال ایران درخصوص رکود اقتصادی جهان و تاثیر آن بر فعالیت صنایع نفت و گاز گفت: این رکود اقتصادی بر فعالیت شرکت نفتی توتال نیز تاثیر منفی برجای گذاشته است. شانزدهمین نمایشگاه بین المللی نفت،گاز،پالایش و پتروشیمی ۲۶ فروردین ماه جاری با حضور بیش از ۶۰۰ شرکت خارجی و ۹۰۰ شرکت داخلی در محل دایمی نمایشگاه های بین المللی تهران آغاز به کرد و تا روز سی ام فروردین ماه به کار خود ادامه می دهد.حضور شرکت های خارجی در این نمایشگاه نسبت به سال گذشته از رشد ۳۵ درصدی برخوردار است. دراین نمایشگاه بالغ بر ۲۰۰ شرکت اروپایی فعال در صنایع نفت و گاز شرکت کرده اند. شرکت توتال از جمله شرکت های نفتی بین المللی است که حضور فعالی در نمایشگاه های بین المللی نفت ایران دارد.

هفته نامه تخصصی صنعت نفت ایران
با گستره توزیع بین المللی
صاحب امتیاز ، مدیر مسوول و سردبیر: احمد مددی
دبیر اجرایی: قاسم مددی
سرپرست گروه نویسندگان : رضا وثوقی
مدیر هنری: هادی قهرمانی
نشانی: تهران - خیابان فاطمی
خیابان یکم کوچه سمندر - پلاک ۷ - واحد سوم
صندوق پستی: ۳۳۹۸-۱۵۸۷۵
تلفن: ۸۸۹۸۲۲۲۸-۸۸۹۶۵۵۳۱ فاکس: ۸۸۹۶۵۴۰۸
چاپ: نشر چاپ امید ایرانیان(۵۵۲۷۵۷۷۰)