نشریه علمی، خبری، تخصصی داخلی

# انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی وی سی

آبان و آذر ۹۷ | شماره ۱۰۹
www.pvc-asso.ir

برگزاری نمایشگاه برق
میان تورم و رکود بازار

پیشنهاد پتروشیمی‌ها
برای ارتباط با تولیدکنندگان

تامین VCM
توسط انجمن
تولیدکنندگان
لوله و اتصالات
پی‌وی‌سی
جهت تولید
PVC-S57
پتروشیمی آبادان

# گروه صنعتی و معدنی پودرسازان

## تولید کننده پودرهای میکرونیزه معدنی
## با بیش از ۳۰ سال سابقه تولید

دفتر مرکزی:تهران، بلوار کشاورز غربی، بین کارگر
و جمالزاده، نبش کوچه شهید حمصیان، پلاک ۱
کد پستی: ۱۴۱۸۸۸۳۶۴۳
تلفن:۱۳-۶۶۹۴۷۲۱۰
فکس:۶۶۹۴۲۹۵۲

مهمترین محصولات شرکت عبارتند از:
کربنات کلسیم ساده و کوت شده
تالک های صنعتی و سفید(ضد اسید)
انواع اخرا و گل ماشی, باریت و بنتونیت
از دانه بندی های ۱۰۰ تا ۲۵۰۰مش

www.poudrsazan.com
Email: info@ poudrsazan.com

Chimiaran Co.
شرکت کیمیاران

**استابیلایزرهای پایه سرب، استابیلایزرهای بهداشتی پایه کلسیم/ روی**
**استئارات‌های فلزی ، پلی اتیلن واکس، سفیدکننده**

اصلاح کننده ضربه (ACR,CPE)، کمک‌فرایند، رنگدانه آبی، اسید استئاریک

# استابیلایزرهای لوله و اتصالات UPVC

## تولیدکننده افزودنی‌های پلیمری و پایدارکننده‌های پی وی سی

تجربه دیروز
تکنولوژی امروز
تضمین فردا

Chimiaran co.
دانش بنیان تولیدی
2016

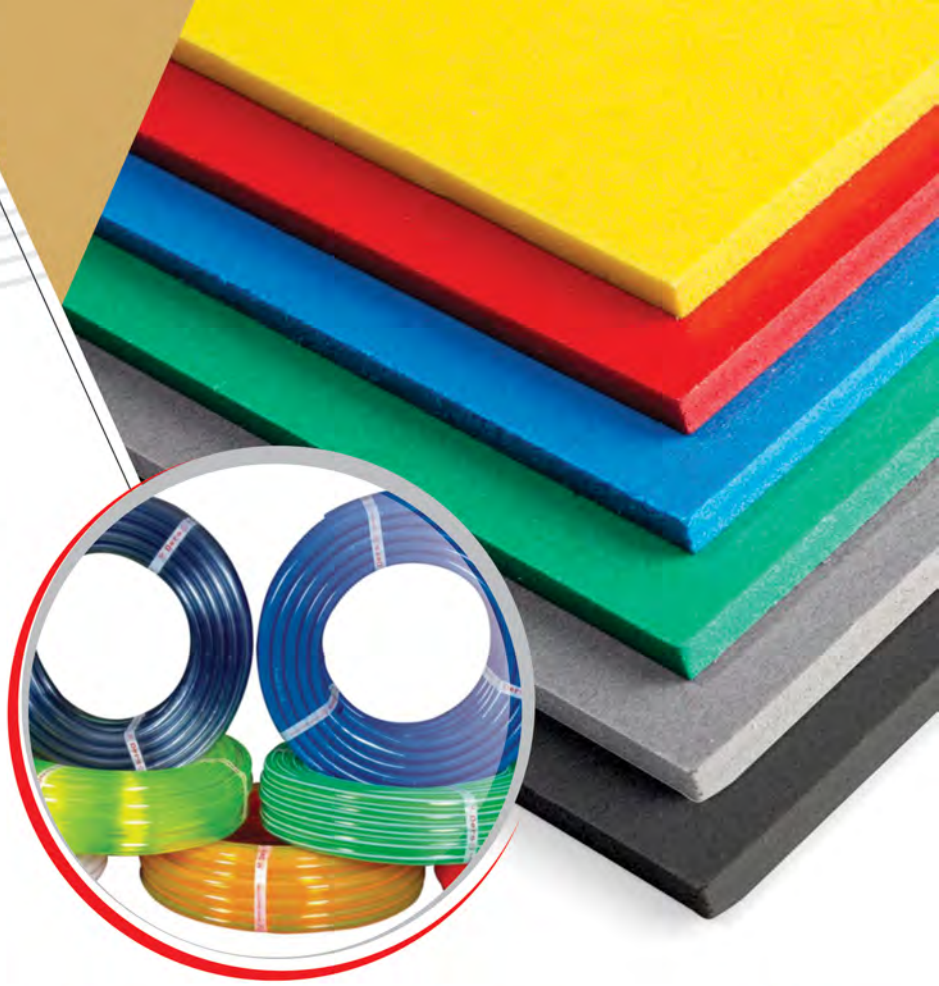
شرکت کیمیاران با بیش از بیست و دو سال تجربه درخشان در خدمت صنعت کشور

*Polymer additives producer*
*PVC stabilizers*
*Lubricants for polymers*

www.chimiaran.com
Sale@chimiaran.com
Tel: +98 26 347 10 210 & +98 26 347 10 220
Fax: +98 26 347 10 222

# پایون پلیمر

(تولیدکننده مستربچ های رنگی و خاص)



## PE WAX

واکس پلی اتیلن تهیه شده از بهترین گرید های پلی اتیلن سبک (LDPE) و به روش شکست زنجیره های پلیمر است. این واکس به عنوان کمک فرآیند در صنعت پلاستیک و لاستیک کاربرد دارد. واکس پلی اتیلن به عنوان روان کننده خارجی در صنعت PVC کاربرد دارد و به محصول نهایی خواصی از جمله براقیت سطح و ضد خراش بودند را می دهد.

info@payonpolymer.com
www.payonpolymer.com

آدرس نمایندگی فروش: اتوبان تهران ساوه،
کیلومتر ۱۳، شهرک اورین، خیابان وحدت، پلاک۷۸
کد پستی : ۳۷۶۴۱۳۸۳۸۸ فکس کارخانه : ۵۶ ۵۷ ۲۸ ۸۰ تلفن کارخانه: ۹ – ۵۶ ۵۷ ۲۸ ۷۸

# پودر سازان خلیج فارس

Persion Gulf Poudr Sazan

**تولید کننده وصادر کننده پودرهای میکرونیزه از مش ۲۰۰ تا ۲۵۰۰ ازمحصولات این شرکت تالک، کربنات کلسیم سفید نرم براق بنتونیت، باریت و ...**

خواص کربنات کلسیم، جذب اندک روغن، پخش سریع، ارزان بودن، سختی کم ، درخشندگی بالا

**کاربرد در صنایع**
**رنگ، پلاستیک، کفپوش، ورق پی وسی، چسب رزین، سیم کابل، لوله پلیکا، چرم مصنوعی، مجسمه سازی، مرکب، کاغذ، ذغال، شوینده ها و ...**


تماس باشرکت: ۰۸۶۴-۴۴۳۳۸۲۱-۲
تماس بامسئول: ۰۹۱۸۳۶۵۷۲۱۷
۰۹۱۸۸۶۶۱۶۴۳

ایمن لوله
Imen Looleh

# تولید کننده انواع لوله واتصالات پی وی سی

info@imen-loleh.com www.imen-loleh.com

دفتر مرکزی : شیراز ، بلوار عدالت ، عادل آباد
تلفن : ۸-۳۸۲۵۴۵۵۷-۰۷۱ فکس : ۳۸۲۵۴۵۵۷-۰۷۱

کارخانه : شیراز ، کیلومتر ۶ بلوار خلیج فارس
تلفن : ۳-۳۷۲۱۲۵۹۱-۰۷۱ فکس : ۳۷۲۰۳۰۸۰-۰۷۱

# Iran ایران
# stabilizer استابلایزر

## تولید کننده:

- استابلایزرهای پی وی سی برای لوله، پروفیل
- اتصالات، کابل ها، ورق ها، چوب و کفش و...
- استابلایزرهای ساده فسفیت و سولفات
- استئارت های روی، کلسیم و باریم و سرب
- واکسها و روان کننده های صنعتی

۰۲۱-۲۲۰۱۲۹۵۲

# آب و خاک شهر آب گستر

- تولید کننده لوله زهکشی (مشبک) زیرزمینی UPVC با آخرین تکنولوژی تولید و استانداردهای جهانی در اقطار ۱۰۰,۱۲۵,۱۶۰,۲۰۰, ۲۵۰, ۳۱۵ و ۴۰۰ میلیمتر با فیلتر الیاف مصنوعی و ژئوتکستایل و یا بدون پوشش مطابق با استاندارد KOMO و استاندارد DIN 1187.
- تولید لوله های کروگیت مخصوص کلکتور (جمع آوری) زهکشی غیر مشبک و مخصوص انتقال آب ثقلی و کم فشار با وزن سبک و مقاومت بار خارجی بالا در اقطار ۱۰۰,۱۲۵,۱۶۰,۲۰۰,۲۵۰, ۳۱۵ و ۴۰۰ میلیمتر.
- تولید کلیه اتصالات مخصوص زهکشی , کلکتورها و لوله های کروگیت کم فشار (خرطومی) از جنس یو پی وی سی

آدرس : تهران , سهروردی شمالی , خیابان هویزه شرقی , پلاک ۱۵, واحد ۳

تلفن:۸-۸۸۵۱۳۴۰۶(۰۲۱) فکس:۸۸۷۳۷۴۳۹(۰۲۱)

www.abvakhak-co.com

# قالب سازی فراهانی

farahani-machining

## با بیش از ۳۰ سال سابقه تخصصی در زمینه طراحی و ساخت قالب های لوله U-PVC

| | | | |
|---|---|---|---|
| اتصالات فاضلابی | Push-fit | اتصالات فاضلابی | PVC |
| اتصالات فاضلابی | PE | اتصالات آبرسانی پیچی | PE |
| اتصالات جوشی فشار قوی | PE | اتصالات الکتروفیوژن | PE |

Moulding FARAHANI,with over 30 years professional Experience in the field of design,molds pipe U-PVC.

| | | | |
|---|---|---|---|
| sewage fittings | Push-fit | sewage fittings | PVC |
| sewage fittings | PE | sewage water fitting connections | PE |
| screw butt-fusion joints | PE | sewage electrofusion joints | PE |

Tarashkari.farahani@gmail.com
http:Farahanimachining.com

آدرس : تهران ، تهرانپارس، جاده آبعلی، خیابان سازمان آب، خیابان پنجم شیدایی شرقی،
کوچه ایرج جنوبی ، پلاک ۱۱
تلفن : ۷۷۳۳۵۰۹۳-۰۲۱ فکس : ۷۷۳۳۵۰۸۹-۰۲۱
همراه : ۱۲۳۱۷۳۱-۰۹۱۲

MAHSHAHRMA

MAHSHAHR
PIPE & FITTINGS

گروه تولیدی و صنعتی دجله و فرات

# ماهشهر

www.mahshahrma.com

## تولید کننده لوله واتصالات پلی پرو پیلن

از سایز ۲۰ تا ۶۳ میلیمتر  با مواد اولیه راندوم کو پلیمر

دارنده ۲ نشان استاندارد ملی ایران
و گواهی نامه فنی از مرکز تحقیقات مسکن

| لوله PP-R | بوشن مغزی فلز | سه راهی بوشن فلز | درپوش رزوه دار |
|---|---|---|---|
| 20 mm<br>25 mm<br>32 mm<br>40 mm<br>50 mm<br>63 mm | 20 * 1/2"<br>20 * 3/4"<br>25 * 1/2"<br>25 * 3/4"<br>32 * 1" | 20 * 1/2"<br>25 * 1/2"<br>25 * 3/4"<br>32 * 1" | 20 mm<br>25 mm<br>32 mm<br>40 mm<br>50 mm<br>63 mm |
| بوشن فلز ۶ گوش | سه راه مغزی فلز | زانو ۴۵ درجه | سوکت (وصل) |
| 40 * 1.1/4"<br>50 * 1.1/2"<br>63 * 2" | 20 * 1/2" | 20 mm<br>25 mm<br>32 mm<br>40 mm<br>50 mm<br>63 mm | 40 mm<br>50 mm<br>63 mm |
| بوشن مغزی فلز ۶ گوش | تبدیل | سه راهی | لوله خم دار |
| 40 * 1.1/4"<br>50 * 1.1/2"<br>63 * 2" | 25 * 20 mm  50 * 40 mm<br>32 * 20 mm  63 * 20 mm<br>32 * 25 mm  63 * 25 mm<br>40 * 20 mm  63 * 32 mm<br>40 * 25 mm  63 * 40 mm<br>40 * 32 mm  63 * 50 mm<br>50 * 20 mm | 20 mm<br>25 mm<br>32 mm<br>40 mm<br>50 mm<br>63 mm | 20 mm<br>25 mm<br>32 mm |


دفتر مرکزی: مشهد، بلوار قرنی، نبش قرنی ۳۵، پلاک ۱۳۰۵، واحد ۲۰۷  تلفکس : ۸ _ ۳۷۲۷۱۶۰۶ _۰۵۱
کارخانه : مشهد ، شهرک صنعتی فناوری های برتر  تلفکس : ۲ – ۳۲۴۰۰۶۹۱ –۰۵۱
همراه : ۰۹۱۵۳۳۸۳۵۵۸ :Telegram


POLYMER TOOS CO.

# پلیمر توس

تولیدکننده لوله و اتصالات،یو.پی.وی.سی
فاضلابی، آبرسانی، مخابراتی و ناودانی
از سایز ۲۰ تا ۲۰۰ میلیمتر

مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی

ISO 9001 : 2008

www.polymertoos.com

دارنده ٤ نشان استاندارد ملی ایران
و گواهی نامه فنی از مرکز تحقیقات مسکن

## POLYMER TOOS CO.

PRODUCER OF U-P.V.C PIPES & FITTINGS

| لوله | زانوئی ۴۵ درجه | تبدیل |
|---|---|---|
| 32 * 3<br>200 * 7/7 | 63 mm<br>90 mm<br>110 mm<br>110 mm<br>125 mm<br>160 mm | 90 * 63<br>110 * 63<br>110 * 90<br>125 * 110 |
| لوله آبرسانی PN | سه راه تبدیلی ۴۵ درجه | سه راه ۴۵ درجه |
| 20 x 1/5<br>...<br>200 x 7/7 | 90 * 63<br>110 * 63<br>110 * 90<br>125 * 110<br>160 * 110 | 63 mm<br>90 mm<br>110 mm<br>125 mm |
| سیفون | سیفون دوبل با علمی | گریتینگ |
| 63 mm<br>90 mm<br>125 mm | 110 mm<br>125 mm<br>160 mm | عرض<br>150 mm<br>200 mm<br>250 mm<br>300 mm |
| سوکت (رابط) | سه راه تبدیلی ۹۰ درجه | سه راه دریچه بازدید ۱۱۰ |
| 63 mm<br>90 mm<br>110 mm<br>125 mm<br>160 mm | 110 * 63 | 110 mm |


دفتر مرکزی: مشهد، بلوار قرنی، نبش قرنی ۳۵، پلاک ۱۳۰۵، واحد ۲۰۷  تلفکس:۸ _ ۳۷۲۷۱۶۰۶ _۰۵۱
کارخانه : مشهد ، شهرک صنعتی طوس ، فاز ۱  تلفکس : ۳۵۴۱۰۰۳۸ –۰۵۱
همراه : ۰۹۱۵۳۳۸۳۵۵۸ :Telegram

# فهرست


فرزانه خرمیان
**سرمقـالـه** ۲

گزارش
**جلسه هیئت مدیره برگزار شد** ۳

گزارش
**پیگیری های انجمن برای رفع مشکل تولید PVC-S57 نتیجه داد** ۴

گزارش
**برگزاری مجمع انجمن ملی پلاستیک به زمان دیگری موکول شد** ۵

گزارش
**پیشنهاد پتروشیمی ها برای ارتباط با تولید کنندگان** ۶

مصاحبه: گفت وگو با عسگری
**بسته ضد تحریمی گمرک برای حمایت از صادرات** ۸

مصاحبه: گفت وگو با عباس زارع
**تجهیزات اصلی سامانه های نوین آبیاری از شرکت های معتبر و مجاز خریداری شود** ۹

خبر تخلفات
**جمع آوری لوله pvcغیر استاندارد در اصفهان+ جعل گواهینامه عضویت انجمن لوله و اتصالات pvc** ۱۰

گزارش
**بر اساس حکم دیوان لاهه در برخی حوزه ها عذر و تاخیر شرکت های طرف قرارداد خارج را گزارش دهید** ۱۱

مصاحبه: گفت و گو با سید حسین سلیمی
**معمای تامین مواد اولیه از بورس کالا** ۱۲

گزارش
**دستگیری برخی از فعالان سیاسی** ۱۴

گزارش
**کنفرانس مستربیچ و کامپاندهای پلیمری برگزار میشود** ۱۵

گزارش
**برگزاری نمایشگاه برق میان تورم و رکود بازار** ۱۶

جدول ارزیابی
**محصولات لو له و اتصالات پی وی سی در بخش ساختمان** ۲۰

**پرسخ و پاسخ** ۲۲

**مطالعه موردی** ۲۶

**تازه ها** ۲۹

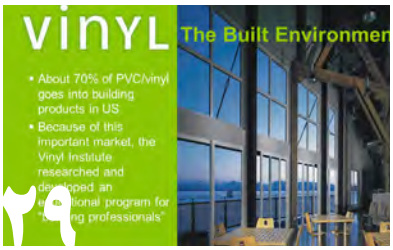
**خواندنی و کاربری** ۳۰

مقاله علمی ترجمه: پریسا جهانمرد
**مروری بر پایداری نوری پلیمر پی وی سی** ۳۹

**خواندنی و کاربری** ۶۵

**معرفی کتاب** ۷۱

**پیام تسلیت** ۷۲



**ماهنامه علمی، خبری، تخصصی داخلی**

**انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی‌وی‌سی**

آبان و آذر ماه ۱۳۹۷ | شماره ۱۰۹

■ **سردبیر و دبیر انجمن: فرزانه خرمیان**
*dabir@pvc-asso.ir*

■ **هیئت تحریریه:**
***سامان عابری*** *(مدیر روابط عمومی و سایت)*
***شادی حقدوست*** *(کارشناس فنی)*
***سحر علیزاده راد*** *(مدیر اجرایی نشریه و تبلیغات)*
*adds@pvc-asso.ir*

■ **همکاران این شماره:**

***پریسا جهانمرد*** *(شرکت داراکار)*

***صفحه‌بندی و گرافیک : نرگس محمودیان***
*npmah66@gmail.com*
***طراحی جلد: سید مصطفا مصباح نمین***
*sm.mesbah@gmail.com*
***امور فنی و چاپ : نشر اسرا***
***تلفن: ۶۶۷۸۳۹۰۰-۰۲۱***



آدرس: تهران، میدان ونک، خیابان ونک، برج تجاری‌اداری آئینه ونک، طبقه ششم، واحد ۶۰۶
تلفن: ۱۰-۸۸۷۸۶۶۰۹ | فکس: ۸۸۸۸۱۱۵۹
کدپستی: ۱۹۹۱۹۵۴۱۵۴ info@pvc-asso.ir
www.pvc-asso.ir


نسخه الکترونیک این ماهنامه را در سایت انجمن مشاهده بفرمایید.

# سرمقاله

فرزانه خرمیان

## انجمن برای ما چه کرده است؟

این جمله بسیار پرکاربرد را همه کسانی که حتی برای مدت کوتاهی همکار یک انجمن بوده اند بارها شنیده اند و هر بار هم احتمالا تلاش کرده اند تا در یک مکالمه تلفنی خلاصه تمام تلاش های نوشته و نانوشته آن تشکل را توضیح دهند و طرف مقابل هم احتمالا تصمیم بر نشنیدن گرفته و در پایان دوباره جمله خود را با اصرار تکرار کرده و یادآوری نموده که اینها سطح انتظار را از انجمن پوشش نمی دهد!
در حالیکه تعریفی از انتظار واقعی شان را هم که بتوان در این کشور به نتیجه رساند ارائه نمی کنند.

## در نهایت.....

یک انجمن می ماند و انبوهی از تعاریف و انتظارات تعریف نشده که اگر چه برای برنامه ریزی کاری و توسعه راهبردی صنعت ابداً قابل استفاده و مناسب نیستند اما در جای خود برای برنامه ریزی کارهایی با هدف تخریب بدون محاکمه افراد؛ که خداراشکر در کشور ما، جزو اولویت هاست، بسیار مناسب و کاراست.
**در هر حال،** از آندسته از بزرگوارانی که همواره با جمله مقدماتی این نوشتار ما را مورد لطف خود قرار می دهند **یک خواهش کوچک دارم**...
و آن اینکه اگر فرصت سرزدن به سایت و صفحات مجازی انجمن را ندارید لااقل هر ماه زحمت کشیده و نگاه تیتروواری به مطالب خلاصه شده در هر ماهنامه انجمن بیاندازید، شاید جواب برخی از انتظارات ناگفته و نانوشته خود را بیابید و بدین ترتیب دوستی ها رنگ دیگری بگیرند!

غرض ها تیره دارد دوستی را  غرض ها را چرا از دل نرانیم!

یادداشت

سردبیر

# جلسه هیئت مدیره برگزار شد

نوزدهمین جلسه هیئت مدیره دوره هشتم انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی وی سی، امروز ۲۳ آبان ۱۳۹۷ در دفتر انجمن برگزار شد

**به گزارش روابط عمومی انجمن لوله و اتصالات پی وی سی، در این جلسه اعضای هیئت مدیره به همراه برخی از مدعوین به بررسی شرایط روز صنعت لوله و اتصالات پی وی سی پرداختند.**

دستور این جلسه به شرح زیر بود:

* بررسی خدمات مشاورین در سال گذشته و تصمیم گیری در خصوص نحوه ادامه کار
* جمع بندی سلسله جلسات و تعاملات انجمن با آب و خاک کشور در جهت توسعه بازار تولیدکنندگان در این بخش و برنامه ریزی نقشه راه صنعت
* بررسی ضرورت تغییر رویه صنعت به تولید لوله و اتصالات pvc بهداشتی برای کاربردهای آبرسانی و حمایت انجمن از این رویکرد
* سایر موارد

اعضای حاضر در این نشست عبارت بودند از آقایان: عباسعلی متوسلیان، محمدتقی غیاثی، محمدحسن خرازی، منصور قدیمی، بیژن سحرناز، داود فارسی، مجید غیاثی، محمود سرلک، محمد علیپور، محسن معصومی، کرباسی زاده، رزاقی و خانم ها: فرزانه خرمیان و شادی حق دوست.

# پیگیری های انجمن برای رفع مشکل تولید PVC-S57 نتیجه داد

با پیگیری های متعدد انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی وی سی و برگزاری جلسه های مختلف، سرانجام مشکل PVC-S57 مطرح و موارد لازم به تصویب کمیته تخصصی پتروشیمی رسید.

**به گزارش روابط عمومی انجمن لوله و اتصالات PVC، پس از توقف تولید PVC-S57 از سوی پتروشیمی آبادان و ایجاد مشکل برای واحدهای تولیدی لوله و اتصالات پی وی سی، این انجمن در نامه ای از آمادگی برای تامین VCM مورد نیاز پتروشیمی آبادان برای رفع این مشکل خبر داد.**

**بر اساس این گزارش با پیگیری های متعدد انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات PVC و برگزاری جلسه های مختلف، سرانجام موضوع فوق درکمیته تخصصی پتروشیمی مطرح و به تصویب رسید.**

در بند ۲ صورتجلسه چهارمین جلسه کمیته مزبور که اول مهر ۱۳۹۷ برگزار شد آمده است: در جهت تقویت تشکل ها، مقرر شد به منظور تامین VCM توسط انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات PVC جهت تولید PVC-S57 پتروشیمی آبادان، عرضه اختصاصی با قیمت توافقی انجام شود. در این خصوص ارایه آمار توزیع و نرخ نامه تولید محصول نهایی توسط انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات PVC به سازمان حمایت الزامی است.

سرانجام این مصوبه در ۱۳ آذر ۱۳۹۷ از طرف دفتر توسعه صنایع پایین دستی شرکت ملی پتروشیمی برای اجرا به انجمن لوله و اتصالات پی وی سی ابلاغ شد.

تصاویر نامه ها را در روبه رو مشاهده کنید.

بسمه تعالی

تاریخ: ۱۳۹۷/۰۹/۱۳
شماره: ۱۰۸/٤٨٥٨٦-ن پ
پیوست:

جناب آقای مهندس زمانی فرد
مدیر عامل محترم شرکت پتروشیمی آبادان
جناب آقای مهندس متوسلیان
رئیس محترم هیأت مدیره انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات PVC

**موضوع: تأمین VCM مورد نیاز**

با سلام،

احتراماً بازگشت به نامه ۱/۱۴۴ ۹۷ مورخ ۱۳۹۷/۰۶/۱۸ انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات PVC مبنی بر اعلام آمادگی تأمین VCM مورد نیاز پتروشیمی آبادان جهت تولید PVC-S57، بدین‌وسیله مصوبه کمیته تخصصی پتروشیمی (بند ۲ صورتجلسه چهارمین جلسه کمیته مورخ ۹۷/۷/۱) مبنی بر تأمین ماده فوق توسط آن انجمن و عرضه اختصاصی محصول PVC-S57 برای انجمن مذکور ابلاغ می‌گردد.

ضمناً در این خصوص ارایه آمار توزیع و نرخ نامه تولید محصول نهایی توسط انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات PVC به سازمان حمایت الزامی است. متعاقبی است نسبت به اجرای مصوبه فوق و ارسال گزارش اقدامات انجام شده به این دفتر دستور فرمائید.

با احترام

رونوشت:
- دفتر محترم معاون وزیر نفت در امور پتروشیمی و مدیرعامل؛ جهت استحضار
- اعضای محترم کمیته تخصصی پتروشیمی جهت استحضار

تهران- خیابان شیخ بهایی شمالی- شماره ۱۴۴، کدپستی: ۱۴۱۱۸۳۴۵۵۷ - تلفن: ۸۸۶۰۱۲۰۶-۸۴۹۱۱ - دورنگار: ۸۸۶۰۱۲۹- صندوق پستی ۶۸۱۶-۱۴۳۵
نشانی الکترونیکی: pdld@nipc.ir نشانی اینترنتی: www.pdld.ir

بسمه تعالی

شرکت ملی صنایع پتروشیمی

md-4-004

**موضوع جلسه:** چهارمین جلسه کمیته تخصصی پتروشیمی

| | | |
|---|---|---|
| تاریخ: ۹۷/۷/۰۱<br>ساعت شروع: ۱۴:۰۰<br>ساعت خاتمه: ۱۶:۱۵ | محل جلسه: شرکت ملی صنایع پتروشیمی-سالن جلسات طبقه ۲ | صفحه: ۱ از ۱<br>پیوست: - |

شرکت کنندگان: آقایان صحاف‌زاده، رادفر، رضازاده، صحاف امین، شفیعی، کشورزاد، ذر، ورزدار، درخشانپور، علی خانی و کیانی
خانمها عزیزی، قرقانی و محمدخانی

| ردیف | شرح مصوبه | اقدام کننده | مهلت اقدام |
|---|---|---|---|
| ۱ | مقرر گردید فهرست واحدهای مورد تأیید اتاق اصناف ایران شامل نام واحد، شناسه ملی، مواد موردنیاز و میزان هر یک از مواد توسط نماینده آن اتاق به کمیته اعلام گردد. | اتاق اصناف ایران | |
| ۲ | در جهت تقویت تشکل‌ها، مقرر شد به منظور تأمین VCM توسط انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات PVC جهت تولید PVC-S57 پتروشیمی آبادان، عرضه اختصاصی با قیمت توافقی انجام شود.<br>در این خصوص ارایه آمار توزیع و نرخ نامه تولید محصول نهایی توسط انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات PVC به سازمان حمایت الزامی است. | پتروشیمی آبادان | |
| ۳ | افزایش بیش از ۱۰٪ قیمت محصولات پتروشیمی خوزستان با توجه به تبصره ۸ ماده ۴ دستورالعمل تنظیم بازار محصولات پتروشیمی از نظر اعضای کمیته بلامانع اعلام شد. (به شرط رعایت کف عرضه توسط پتروشیمی خوزستان) | | |
| ۴ | تأمین مواد اولیه موردنیاز بسته‌بندی محصولات شرکت‌های پتروشیمی با انعقاد قرارداد مستقیم (خارج از بورس) با شرکت‌های معرفی شده کیسه‌بافی و بنا کسر از سهمیه بهمن یابی آن شرکت‌ها، ضمن ارسال یک نسخه از قرارداد مذکور به کمیته تخصصی مجاز اعلام گردید.<br>با ارایه اطلاعات از سوی کمیته، نهاد ناظر بر قراردادهای منعقد شده سازمان حمایت می‌باشد. | شرکت‌های پتروشیمی | |
| ۵ | تأمین نیاز شرکت بسته‌بندی فراورده‌های شیری پگاه بر اساس مستندات دال بر احراز شرایط بند ز ماده ۲ دستورالعمل تنظیم بازار محصولات پتروشیمی (سهامداری مشترک صندوق بازنشستگی کشور)، توسط پلی پروپیلن جم با قیمت روز کشف شده در بورس و کسر از سهمیه بهمن یابی شرکت پگاه مجاز اعلام شد. | پلی پروپیلن جم | |
| ۶ | مقرر شد مجموعه بهین‌یاب حداکثر تا پایان هفته جاری الزامات ارتباط بین سامانه‌های تأمین و بهین‌یاب را اعلام نماید. | بهین یاب | |
| ۷ | مقرر شد گزارش دلایل مسدودی تعاونی‌پتوتوزیع خاورمیانه از سوی سازمان حمایت به کمیته ارایه گردد. | سازمان حمایت | |
| ۸ | مقرر گردید موضوع اعتصاب کامیون داران جهت تصمیم‌گیری در کارگروه تنظیم بازار مطرح گردد. | وزارت صمت | |

امضای دبیر جلسه:

# برگزاری مجمع انجمن ملی پلاستیک به زمان دیگری موکول شد

***مجمع عمومی و فوق العاده انجمن ملی پلاستیک امروز به حد نصاب نرسید و برگزاری آن به تاریخ دیگری موکول شد. همچنین حاضران در این نشست به بحث و بررسی وضعیت صنعت پلاستیک و مشکلات پیش روی پرداختند.***

***به گزارش روابط عمومی انجمن لوله و اتصالات پی وی سی، ۲۹ آبان ۱۳۹۷، به دلیل به حد نصاب نرسیدن مجمع عمومی و فوق العاده انجمن ملی صنایع پلاستیک ایران، این مجمع رسمیت نیافت و برگزاری آن به تاریخ دیگری موکول شد.***

بر اساس این گزارش حاضران در این نشست پرسش ها و مشکلات صنعت را مطرح و اعضای هیئت مدیره انجمن ملی صنایع پلاستیک به توضیح مسائل و تبیین وضعیت کنونی صنعت پلاستیک پرداختند.

برخی از محور پرسش ها و مسائل مطرح شده در این نشست عبارت بود از: ممنوعیت بی مطالعه واردات ماشین آلات از یک تناژ به بالا توسط وزارت صنعت، مشکلات سایت بهین یاب و اقدامات انجمن ملی، وضعیت و مشکلات صادرات محصولات پلاستیکی، مشکلات دریافت کد بهین یاب برای واحدهای تازه تاسیس، ابهام در دستگیری تعدادی از اخلالگران بازار پتروشیمی، مشکلات در ثبت سفارش برخی از مواد مورد نیاز صنعت کامپاند و مستربچ و...

# پیشنهاد پتروشیمی‌ها برای ارتباط با تولیدکنندگان

**وضعیت بورس کالا با برداشته شدن محدودیت در سقف رقابت محصولات پتروشیمی بعد از آشفته بازاری که به‌دلیل تفاوت قیمت ارز در بازار ارز و بورس ایجاد شده بود، رو به آرامش است و واحدهای پتروشیمی پیشنهاد جدیدی برای تعامل در بورس مطرح کرده‌اند.**

افزایش ناگهانی تقاضا در بورس کالا که زاییده تفاوت نرخ ارز در بازار آزاد و بورس کالا بود، صدای اعتراض تولیدکنندگان واقعی و شرکت‌های پتروشیمی را بلند کرد. تولیدکنندگان واقعی که در تامین مواد اولیه خود دچار مشکل شده بودند، شرکت‌های پتروشیمی را مقصر می‌دانستند؛ درحالی‌که پتروشیمی‌ها با آمار و ارقام سعی داشتند ثابت کنند که در عرضه مواد اولیه در بورس کوتاهی نکردند.افزایش ۳۰۰ درصدی تقاضا در بورس‌کالا رقمی بود که از سوی شرکت‌های پتروشیمی اعلام شد؛ درحالی‌که رشد اقتصادی خاصی در ایران صورت نگرفته و میزان تولید پایین‌دستی سه برابر نشده بود.

> طبق آمار در سال گذشته، ۸۳۰ هزار تن در بورس معامله شده که این میزان تا تیرماه امسال به یک میلیون و ۵۶ هزار تن رسید. یعنی معامله نسبت به سال گذشته حدود ۲۱۰ هزار تن بیشتر شده؛ درحالی‌که میزان تولید تا این حد رشد نداشته است.

این موضوع باعث شد صدای اعتراض شرکت‌های پتروشیمی از آشفته بازار بورس بلند شود و پیشنهاد کنند بررسی‌های لازم انجام شود و شرکت‌هایی را که سال گذشته محصولات را نخریده‌اند؛ اما امسال در صدد خرید هستند را بورس خارج کنند؛ مگر اینکه مطمئن شوند شرکت‌ها محصول را برای تولید می‌خواهند. آنها همچنین از دولت تقاضا کردند متقاضیان واقعی در بورس کالا خریداری کنند و اجازه صادرات به افرادی که از بورس کالا خریداری می‌کنند، داده نشود و فقط تولیدکننده اجازه صادرات داشته باشد. همچنین تقاضا کردند این اجازه داده شود که با متقاضیان واقعی مواد اولیه در بازار مستقیما و با نرخ واقعی بورس قرارداد امضا شود.

درنهایت اواخر شهریورماه امسال با توجه به نظر ستاد اقتصادی دولت، محدودیت در سقف رقابت محصولات پتروشیمی برداشته و قرار شد قیمت پایه محصولات پتروشیمی در بورس براساس میانگین چهار هفته‌ای گذاشته شود. در این راستا در نامه‌ای که توسط محمد شریعتمداری، وزیر وقت صنعت به شاپور محمدی، رئیس سازمان بورس درباره جزئیات عرضه محصولات پتروشیمی در بورس کالا نوشته شد، اعلام شده که با توجه به تصمیمات ستاد اقتصادی دولت درباره آزادسازی سقف رقابت کالاهای پتروشیمی در بورس کالا، این محدودیت برداشته شده و قیمت پایه برمبنای نرخ دلار ۴۲۰۰ تومانی معامله می‌شود. بر اساس این تصمیم شرکت ملی صنایع پتروشیمی پس از هر بار عرضه منجر به معامله در بورس کالا، قیمت پایه را براساس میانگین چهار هفته‌ای تعدیل‌شده به بورس اعلام می‌کند. با این حال شرکت‌های پتروشیمی پیشنهاد دیگری برای بهتر شدن اوضاع ارائه کرده‌اند و آن هم فروش محصولات به‌صورت مستقیم به تولیدکننده واقعی است.

آنها اعلام کرده‌اند که به‌عنوان عرضه‌کننده موافق این تصمیم هستند که اگر وزارت صنعت و شرکت ملی صنایع پتروشیمی به این نتیجه برسند که بخشی از محصولاتشان را به‌صورت مستقیم به تعدادی از مصرف‌کنندگان بزرگ بفروشند، این تصمیم را اجرایی خواهند کرد.

البته آنها اعلام کرده‌اند انگیزه‌ای برای اینکه همه کالای خود را در بورس یا به‌صورت مستقیم به فروش برسانند، ندارند و هدف آنها رسیدن محصولات به دست مصرف‌کننده نهایی است. همچنین شرکت‌های پتروشیمی اعلام کرده‌اند آمادگی دارند در بستر بورس قراردادهای بلندمدت با تولیدکنندگان امضا کنند.

در این راستا، رضا پدیدار، کارشناس ارشد حوزه انرژی با بیان اینکه هدف عرضه محصولات توسط شرکت‌های پتروشیمی در بورس کالا این بود که عارضه‌ای ایجاد نشود، به «ایسنا» توضیح داد: یعنی تولیدکننده به‌صورت مستقیم کالا را در یک بازار رقابتی عرضه کند. در حال حاضر هم اساس همین است و حذف بورس باعث ایجاد یک رقابت ناسالم می‌شود. به نظر من بورس باید در دامنه عرضه و تقاضا وجود داشته باشد.

وی با تاکید بر اینکه باید روی عرضه و تقاضا نظارت وجود داشته باشد، گفت: ۷۶ درصد شرکت‌های پتروشیمی دولتی و خصولتی هستند. شرکت‌های پتروشیمی به‌دلیل دریافت خوراک و سایر پشتیبانی‌ها از سوی دولت موظف هستند کالای خود را در بورس کالا عرضه کنند. سایر سامانه‌ها زمانی کنار گذاشته شود که موضوع حمایت دولت هم کنار گذاشته شود. به نظر من برای اینکه قیمت به نقطه تعادلی خود برسد، باید در بورس کالا عرضه شود.این کارشناس ارشد ادامه داد: حتی اگر بورس حذف نشود، هدف شرکت‌های پتروشیمی از عرضه مستقیم محصول به تولیدکنندگان یا امضای قراردادهای بلندمدت این است که می‌خواهند خود را از دست قیمت‌گذاری رها کنند. به نظر من این پیشنهاد برای فرار از قیمت‌گذاری سالم در بورس است. هدف آنها این است که قرارداد بلندمدت یا کوتاه‌مدت امضا کنند که در این قراردادها می‌توانند مانور دهند که به نظر من درست نیست.

منبع: ایسنا

# بسته ضدتحریمی گمرک برای حمایت از صادرات

**رئیس کل گمرک ایران از تدوین بسته ضدتحریمی گمرک برای حمایت از صادرات خبر داد و تاکید کرد از همه ظرفیت‌ها برای تقویت بخش تولید و رونق صادرات استفاده می‌شود.**

به گفته عسگری رئیس کل گمرک، کالاهایی که به‌صورت ورود موقت به کشور وارد می‌شوند، مشمول ضوابط ثبت سفارش نیستند. اگر کالای صادراتی با تشخیص گمرک و وزارت صنعت، معدن و تجارت، از محل کالای ورود موقت تولیدشده باشد و واردکنندگان ارزی از دولت بابت ورود موقت کالاها دریافت نکنند، مشمول هیچ‌یک از محدودیت‌ها و موانع صادراتی نیست که این مصوبه ابلاغ‌شده است.

به گزارش دنیای اقتصاد، عسگری گفت: محدودیت‌ها در شیوه‌نامه جدید نسبت به قبل برطرف شده و گمرک براساس اهداف از پیش اعلام‌شده برای حمایت از تولیدکنندگان و صادرات گام برداشته است.

رئیس کل گمرک ایران در تشریح بخشی از تسهیلات جدید گمرکی برای حمایت از تولید و صادرات براساس ماده ۵۱ قانون امور گمرکی خاطرنشان کرد: در شیوه‌نامه قبلی، اختیار صدور و تمدید مجوز ورود موقت به تعداد محدودی از گمرکات اجرایی کشور تفویض شده بود، درحالی‌که در دستورالعمل اخیر این اختیار به همه ناظران و مدیران گمرکات مراکز استان‌ها تفویض شده است.

عسگری، گسترده‌تر شدن دامنه کالاها را در تفویض اختیار اخیر از دیگر مزایای آن برشمرد و گفت: مهلت اعتبار مجوزهای ورود موقت در شیوه‌نامه قبلی سه ماه در نظر گرفته‌شده بود که به دلیل حمایت از واحدهای تولیدی و تسهیل جریان ترخیص مواد اولیه موردنیاز، مهلت استفاده از مجوز ورود موقت طی دستورالعمل اخیر به چهار ماه افزایش‌یافته است.

فرود عسگری، رئیس‌کل گمرک در تشریح بسته جدید گمرک برای مقابله با تحریم‌ها گفت: دستورالعمل‌های تفویض اختیار ورود موقت و استرداد حقوق ورودی در شیوه‌نامه‌ای جدید تنظیم و به گمرکات سراسر کشور ابلاغ‌شده که در مقایسه با دستورالعمل قبلی، تسهیلات گمرکی برای ورود موقت کالا و استرداد حقوق ورودی باهدف حمایت از تولید و صادرات در ۱۷ بند افزایش‌یافته است.

به گفته وی در صورت درخواست ذینفع، مهلت اشاره شده ۲ ماه دیگر نیز قابل تمدید است. رئیس‌کل گمرک ایران گفت: با الکترونیکی شدن مراحل مختلف تشریفات صادرات کالا در گمرک، عملیات صادرات در بستر الکترونیکی و به صورت دور اظهاری انجام می‌گیرد.

صادرکننده پس از اظهار کالای خود به‌صورت الکترونیکی، ارزیابی کالا در محل را از گمرک درخواست می‌کند و بدون مراجعه حضوری، مراحل تشریفات صادرات انجام می‌شود. همچنین در صورت نیاز به مجوزهای موردی، مراحل انجام کار از طریق پنجره واحد مجازی انجام می‌شود. به گفته عسگری، به‌منظور تسهیل و تسریع صادرات، کنترل‌های گمرکی برای کالاهای سطح یک و ۲ فقط در یک مرحله انجام می‌شود و بر همین اساس، درصورتی‌که مسیر اظهارنامه صادراتی کنترل دستگاهی سطح یک و ۲ تعیین شود نیازی به ورود حامل‌ها به داخل گمرک مبدا صادرات برای توزین و الصاق پلمپ در گمرک مبدا یا داخلی نیست.

درصورتی‌که مسیر اظهارنامه صادراتی کنترل سیستمی سطح ۲ تعیین شود، در این مسیر در ابتدا بررسی اسنادی اظهارنامه‌های کنترل سطح ۲ توسط گمرک مبدا انجام می‌شود، در مسیر کنترلی سطح سه نیز تسهیلات ویژه‌ای به تولیدکنندگان کالاهای صادراتی داده می‌شود.

به نقل از: دنیای اقتصاد

# تجهیزات اصلی سامانه های نوین آبیاری از شرکت های معتبر و مجاز خریداری شود

عباس زارع مشاور وزیر و مجری طرح سامانه های نوین آبیاری در نامه ای خطاب به مدیران آب و خاک و امور فنی مهندسی سازمان جهاد کشاورزی کلیه استان ها درخواست کرد تا تجهیزات اصلی سامانه های نوین آبیاری از جمله لوله را بر اساس فاکتور رسمی از تولیدکنندگان اصلی خریداری کنند.

به گزارش روابط عمومی انجمن لوله و اتصالات پی وی سی، در این نامه درخواست شده است تا مدیران استان ها دستور دهند خرید لوازم و تجهیزات اصلی سامانه های نوین آبیاری از تولیدکنندگان اصلی و بر اساس فاکتور رسمی انجام پذیرد.

این تجهیزات عبارت است از: لوله، فیلتراسیون، قطره چکان، آبپاش، ماشین های آبیاری و الکتروپمپ.

همچنین در این نامه عنوان شده است سایر لوازم مورد نیاز پروژه از فروشگاه های معتبر مشروط بر این که نام شرکت های تولیدکننده و یا واردکننده این لوازم در ردیف شرکت های مجاز قرار داشته باشند، خریداری شود.

# از یک واحد تولیدی متخلف
# جمع آوری لوله پی وی سی غیر استاندارد در اصفهان

بیش از هزار و ۷۰۰شاخه لوله پی وی سی غیر استاندارد در اصفهان جمع آوری شد .
به گزارش روابط عمومی انجمن لوله و اتصالات پی وی سی به نقل از خبرگزاری صداوسیما ، مدیر کل استاندارد استان اصفهان گفت: در بازدید کارشناسان این اداره از یک واحد تولید مصالح ساختمانی در اصفهان این تعداد لوله پی وی سی غیر استاندارد و بی کیفیت کشف و جمع آوری شد .

غلامحسین شفیعی با بیان این که واحد تولید متخلف بدون توجه به تذکرات قبلی کارشناسان این اداره ،در حال تولید و توزیع محصول بود افزود: در این بازرسی این واحد متخلف پلمپ شد .

# جعل گواهینامه عضویت انجمن
# تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی وی سی

گواهینامه عضویت در انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی وی سی تحت عنوان «سایت نجف» با مدیریت «**مهدی معین**»، جعلی است.
به گزارش روابط عمومی انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی وی سی، این گواهینامه با هدف سوء استفاده به نهادهای دولتی ارائه شده که پس از استعلام از انجمن، جعلی بودن آن اعلام شده است.
انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی وی سی، این موضوع را پیگیری قضایی خواهد کرد.
لطفا در صورت داشتن اطلاعات درباره فرد و شرکت مزبور، آن را به انجمن با **شماره تماس ۱۰-۸۸۷۸۶۶۰۹** اطلاع دهید.

# بر اساس حکم دیوان لاهه در برخی حوزه ها؛ عذر و تاخیر شرکت های طرف قرارداد خارجی را گزارش دهید

بر اساس تصمیم دیوان لاهه، آمریکا ملزم است نسبت به لغو تحریم ها در حوزه های دارویی و تجهیزات پزشکی، مواد غذایی و اقلام کشاورزی، قطعات یدکی و... اقدام کند. در صورت عذر شرکت های طرف قرارداد، مراتب مستند سازی و همراه با مدارک ذیربط به مرکزامور حقوق بین الملل ریاست جمهوری ارسال شود.

به گزارش روابط عمومی انجمن لوله و اتصالات پی وی سی، مرکز امور حقوق بین المللی ریاست جمهوری با ارسال نامه ای خطاب به وزارتخانه ها و دستگاه های اجرایی، درخواست کرده است تا در صورتی که شرکت های خارجی طرف قرارداد، اعم از آمریکایی و غیر آمریکایی به بهانه بازگشت تحریم های آمریکا عذر

آوردند، مراتب همراه با مستندات جهت بررسی و پیگیری های لازم به این مرکز ارسال شود.

بر اساس این گزارش در بخشی از این نامه آمده است: جلسات رسیدگی برای صدور دستور موقت در دعوی مطروحه علیه آمریکا در دیوان بین المللی دادگستری با عنوان «ادعای نقض عهدنامه مودت، روابط اقتصادی و حقوق کنسولی ۱۹۵۵ ایران با آمریکا از حیث برگرداندن تحریم های هسته ای، از ۵ تا ۸ شهریور ۱۳۹۷ در شهر لاهه برگزار شد.

در ادامه اظهار شده است: متعاقب این دادگاه دستور موقت دیوان در ۱۱ مهر ۱۳۹۷ صادر شد. به موجب تصمیم دیوان، آمریکا ملزم است نسبت به لغو تحریم ها در حوزه های دارویی و تجهیزات پزشکی ، مواد غذایی و اقلام کشاورزی، قطعات یدکی و تجهیزات و خدمات مربوط به ایمنی و هواپیمایی کشور اقدام کند.

نایب‌رئیس کمیسیون بازار پول و سرمایه اتاق تهران

# معمای تامین مواد اولیه از بورس کالا

**سیدحسین سلیمی با اشاره به مشکلات موجود در بورس کالا و مفسده انگیز بودن مکانیسم‌های دستوری، حرکت به سوی اقتصاد بازار آزاد رقابتی را راهکار نهایی خواند.**

فعالان اقتصادی بر این باورند که به رغم صدور بخشنامه‌های متعدد ظرف ماه‌های اخیر، سایه فساد همچنان بر فراز تشکیلات بورس کالا خودنمایی می‌کند و البته ساز و کارهای مفسده‌انگیز، تامین مواد اولیه از سوی تولیدکنندگان و صنایع پایین‌دستی را نیز با دشواری‌های جدی مواجه کرده است.

جهش یکباره قیمت ارز، اتخاذ سیاست‌های خلق‌الساعه و ناپخته را توجیه‌پذیر کرد و دولت با اجرای ایده‌هایش که برای مدیریت بازارها خلق شده بود، از قضا به التهاب این بازارها دامن زد. بازار فولاد نیز از این قاعده مستثنی نبود و تلاش برای مدیریت بازار فولاد از طریق ابلاغ دستورالعمل و بخشنامه‌های اصلاحی پس از آن، اعمال سیاست‌هایی نظیر اجبار واحدهای بالادستی به فروش محصولات خود با قیمت‌های دستوری، تعیین سهمیه و عدم اهلیت‌سنجی متقاضیان مواد اولیه، منجر به شکل‌گیری رانت و فساد در بورس کالا شد و در نهایت نوع مدیریت دولت، واحدهای تولیدی را از دسترسی به مواد اولیه دور و دورتر کرده است. افزون بر این، نتیجه آنکه اکنون گفته می‌شود، بسیاری از واحدهای پایین‌دستی از جمله صنایع خودرو و لوازم خانگی همچنان با کمبود مواد اولیه دست و پنجه نرم می‌کنند. برخی بر این باورند که حرکت به سوی رقابت و ساز و کار اقتصاد آزاد می‌تواند راه‌حل این مساله باشد و در عین حال برخی این پیشنهاد را مطرح می‌کنند که به دلیل یکه‌تازی واسطه‌ها در بورس کالا، ساز و کار تامین مواد اولیه تولیدکنندگان از بورس کالا خارج شود.

سیدحسین سلیمی، عضو هیات نمایندگان اتاق تهران، در تحلیل این مساله به روابط عمومی اتاق تهران گفت: در بورس کالا بحث بر سر این است که مواد اولیه به چه کسانی برسد. در مقطعی، وزارت صنعت، معدن و تجارت اقدام به تعیین سهمیه کرد که مواد اولیه به این گروه‌ها عرضه شود. اما پس از آن، بررسی‌هایی صورت گرفت که نشان می‌داد برخی از واحدها که برای آنها سهمیه تعیین شده، غیرفعال بوده‌اند. سپس این فهرست تعدیل و مقرر شد کسانی که دارای پروانه تولید هستند، مجوز تامین مواد از بورس کالا را داشته باشند. در عین حال، سقف رقابت نیز کوتاه بود و کسانی که با دامنه ۵ درصد و نرخ ۴۲۰۰ محصولات خود را دریافت می‌کردند، بعضاً آن را در بازار آزاد به فروش می‌رساندند. از همین رو در شورای رقابت توافق شد که سقف رقابت را ارتقا دهند.

سلیمی ادامه داد: البته اکنون با وجود افزایش سقف رقابت، باز هم گفته می‌شود که همچنان در این بازار رانت و فساد وجود دارد.

نایب‌رئیس کمیسیون بازار پول و سرمایه اتاق بازرگانی تهران با طرح این مساله که «آیا آزادسازی معاملات منجر به حذف فساد می‌شود؟» گفت: این بیم وجود دارد که در رقابت آزاد اشخاصی که دارای نقدینگی بالایی هستند، اقدام به خرید عمده مواد اولیه کنند و باز هم صنایع پایین‌دستی از دسترسی به مواد اولیه محروم بمانند. در این صورت آنانکه دست بالا را در این بازار دارند، بر اساس رجحان‌های خود رفتار می‌کنند؛ یعنی ممکن است آن را به تولیدکنندگان داخلی عرضه کنند یا در صورت سودآوری بالا، نسبت به صادرات آن مبادرت کنند.

او افزود: در صورت آزادسازی معامله فولاد، امکان اینکه مواد اولیه به تولیدکنندگان واقعی می‌رسد یا خیر، از طریق بورس کالا قابل رصد نخواهد بود. در عین حال، نظارت بر اینکه شرکت‌ها خصوصی پس از دریافت مواد، چگونه آن را در خط تولید قرار می‌دهند و با چه نرخی می‌فروشد شدنی نیست؛ البته این نوع کنترل‌ها در اقتصادهای سوسیالیستی انجام می‌گیرد و بازار آزاد رقابتی تمایلی به این کنترل‌ها ندارد چون بازار بستر تخصیص بهینه را فراهم می‌کند.

سلیمی با بیان اینکه در صورت آزادسازی معاملات، هر کسی امکان ورود و رقابت خواهد داشت، افزود: اکنون در صورت حاکم شدن چنین نگرشی در بورس کالا، احتمالا پولدارها سهم بیشتری از خریدها به خود اختصاص می‌دهند و در این صورت باز هم تولیدکنندگان خرد با مساله تامین مواد اولیه مواجه خواهند شد. البته در همه بخش‌هایی که عرضه و تقاضا متعادل نیست. چنین مشکلاتی وجود دارد و این مساله با بر هم زدن تشکیلات بورس حل نمی‌شود و در نبود ساز و کار بورس کالا، مشکلات مضاعف خواهد شد.

او گفت: چالش تامین کالا از بورس زمانی پدید آمد که دولت تولیدکنندگان را مجبور کرد کالاهای خود را با نرخ ۴۲۰۰ تومان بفروشند. فروشندگان با زیان مواجه شدند در حالی که خریداران محصولات آنها سودهای کلان کسب می‌کردند. اکنون با افزایش سقف رقابت تا حدودی مشکلات حل شده است اما همچنان برخی از تولیدکنندگان قادر به تامین مواد اولیه خود نیستند.

عضو هیات نمایندگان اتاق بازرگانی تهران، حرکت به سوی اقتصاد آزاد، رقابتی شدن اقتصاد و مبنا قرار گرفتن مکانیسم عرضه و تقاضا را، راه حل این مساله می‌داند.

منبع: اتاق بازرگانی تهران

# دستگیری برخی از فعالان صنایع پلاستیک

برخی از فعالان صنایع پلاستیک که در خرید و فروش پت، پی وی سی و پلی پروپیلن نقش داشته اند، دستگیر شدند.

**به گزارش روابط عمومی انجمن لوله و اتصالات پی وی سی به نقل از همکو، همان مدلی که در بازار ارز سبب کاهش شدید نرخ ارز شده این بار با امنیتی کردن فضا در بخش پایین دستی پتروشیمی، دولت در پی مهار قیمت هاست. شنیده ها حاکی از دستگیری برخی از فعالان صنایع پلاستیک که در خرید و فروش پت، پی وی سی و پلی پروپیلن نقش داشته اند، می باشد.**

براساس شنیده ها برخی از فعالان صنایع پلاستیک که در خرید و فروش پت، پی وی سی و پلی پروپیلن نقش داشته اند دستگیر شده و در اختیار نهادهای اطلاعاتی قرار گرفته اند.

همان مدلی که در بازار ارز سبب کاهش شدید نرخ ارز شده این بار با امنیتی کردن فضا در بخش پایین دستی پتروشیمی، دولت در پی مهار قیمت هاست که اتفاقا موفق هم بوده و شاهد کاهش ۲۰۰، ۳۰۰ تومانی قیمت ها به صورات روزانه هستیم.

بر اساس شنیده ها و با توجه به اسم هایی چون آقای ح، آقای خ، آقای ص و ... عمدتاً کسانی؛ مورد توجه بوده اند که مواد را با دلار ۴۲۰۰ وارد کرده اند و به چند برابر قیمت فروخته اند. در بین دستگیر شدگان تعدادی از تولیدکنندگان هم به چشم می خورند.

در این بین سید رحیم مقیمی رییس اتحادیه پلاستیک تهران ضمن تایید دستگیری تعدادی از خریداران مواد پت گفت: کسی که مجرم است به سزای اعمالش می رسد وکسی که از خود دفاع کند و جرمی مرتکب نشده باید آزاد شود.

# کنفرانس مستربچ و کامپاندهای پلیمری برگزار می شود

چهارمین دوره کنفرانس و نمایشگاه مستربچ و کامپاندهای پلیمری روزهای ۲۸ و ۲۹ بهمن ۱۳۹۷ بر پا می شود.

**به گزارش روابط عمومی انجمن لوله و اتصالات پی وی سی، بر اساس نمابر ارسالی به دفتر انجمن، این کنفرانس و نمایشگاه توسط انجمن تولیدکنندگان مستربچ و کامپاند ایران (IMPA) در مرکز همایش های بین المللی صدا و سیما برگزار و به مدت دو روز میزبان علاقمندان است.**

محورهای کنفرانس عبارت است از:

* چشم انداز صنعت مستربچ و کامپاند و چالش های پیش رو
* فرصت های جدید توسعه محصول و بازار صنعت مستربچ و کامپاند
* ضرورت های توسعه صادرات صنایع میانی و تکمیلی پتروشیمی
* راهکارهای توسعه مبادلات تجاری
* فرایندهای نوین در جهت تامین منابع مالی مواد اولیه
* چالش های استانداردسازی محصولات پلیمری در بازارهای جهانی
* همکاری های صنایع بالا دستی و تکمیلی صنعت کامپاند و مستربچ
* روند توسعه صنعت بازیافت و حفظ محیط زیست
* تازه های مستربچ و کامپاندهای پلیمری-معرفی محصولات جدید
* تازه های فن آوری، ماشین آلات و سیستم های کنترلی تولید مستربچ و کامپاندهای پلیمری

همزمان با این کنفرانس، یک نمایشگاه تخصصی نیز بر پا می شود.

**اعضای انجمن در صورت تمایل جهت حضور در کنفرانس مزبور می توانند با دریافت معرفینامه از انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی وی سی از ۱۰ درصد تخفیف برخوردار شوند.**

# برگزاری نمایشگاه برق میان تورم و رکود بازار

**نمایشگاه بین المللی صنعت برق ایران از ۱۱ تا ۱۴ آبان ۱۳۹۷ در محل دائمی نمایشگاه های بین المللی تهران برگزار شد.**

اگر چه حضور در رویدادهای نمایشگاهی برای تولیدکنندگان و مخاطبان تخصصی، یک فرصت مناسب به شمار می رود؛ اما با توجه به شرایط اقتصادی ایران و همچنین مشکل تامین مواد اولیه برای صنایع پایین دستی، بسیاری از تولیدکنندگان از شرکت در نمایشگاه های خودداری می کنند.

نمایشگاه صنعت برق امسال نیز از این قاعده مستثنی نبود. با این وجود غرفه گذاران صنعت لوله و اتصالات پی وی سی نظرهای متفاوتی درباره نمایشگاه امسال داشتند که در ادامه می خوانید.

# آینده صنایع تکمیلی پتروشیمی، مشروط به ثبات نسبی در عرضه و قیمت مواد اولیه

**عباسعلی متوسلیان هجدهمین نمایشگاه صنعت برق را پربازدید و رونق دار ارزیابی کرد.**

**به گزارش روابط عمومی انجمن لوله و اتصالات پی وی سی، هجدهمین نمایشگاه صنعت برق پس از ٤ روز فعالیت، روز ١٤ آبان ١٣٩٧ به کار خود پایان داد.**

رئیس هیئت مدیره انجمن لوله و اتصالات پی وی سی درباره این نمایشگاه گفت: به لحاظ تخصصی بودن نمایشگاه صنعت برق، شاهد بازدیدکنندگان کیفی و زیاد از این نمایشگاه بودیم. همچنین بنا به بازخوردی که از مراجعه کنندگان دریافت کردیم آنها نیز از نمایشگاه رضایت داشتند.

وی درباره چشم انداز صنعت لوله و اتصالات پی وی سی در حوزه برق گفت: در حال حاضر بخش های مختلف اقتصادی در یک رکود تورمی به سر می برند و بخش ساختمان نیز به عنوان یکی از شاخص های توسعه، نیز مبتلا به این موضوع است.

متوسلیان افزود: با این وجود و در شرایط کنونی تنها تولیدکنندگانی می توانند به فعالیت خود ادامه دهند که کیفیت را رعایت و رضایت مصرف کنندگان را جلب کنند.

رئیس هیئت مدیره انجمن لوله و اتصالات پی وی سی گفت: یکی از مسائل مهم که تولیدکنندگان را با مشکل روبرو ساخته موضوع تامین مواد اولیه با قیمت مناسب در چند ماه اخیر بوده است. این موضوع با اقدامات و پیگیری های صورت گرفته به یک ثبات نسبی رسیده است.

وی در همین ارتباط گفت: شرایط اقتصادی کشور ایجاب می کند تا مدیران ارشد کشور با اتخاذ راهکارهایی شوک هایی که به دلیل سوء مدیریت به بدنه صنعت وارد می شود را مهار کنند و این امر در تامین مواد اولیه برای صنایع تکمیلی پتروشیمی نقش حیاتی دارد. یکی از شروط ماندگاری و توسعه این صنایع، ثبات نسبی در عرضه ها و قیمت مواد اولیه است.

# نمایشگاه‌ها تکراری شده‌اند

**این نمایشگاه نیز در مقایسه با سال گذشته کم فروغ تر است. ما شاهد افت نمایشگاه ها در هر سال هستیم و نمی توان پیش بینی کرد در این شرایط به کدام سمت پیش می رویم.**

**غزنوی از مدیران شرکت سها توس** با انتقاد از شرایط عرضه مواد اولیه پتروشیمی در چند ماه اخیر اظهار داشت: متاسفانه اکنون وضعیت به گونه ای است که تولیدکننده بسیار ضربه پذیر شده است، به طور مثال در چند ماه اخیر عرضه مواد اولیه پتروشیمی در بازار کم و تقاضا برای آن زیاد بود. رفع این مشکل نیز مستلزم کمک از سوی دولت است تا تولیدکننده بتواند کار را ادامه دهد.

وی در پاسخ به این پرسش که دولت در شرایط کنونی توان کمک به بخش خصوصی را ندارد و این که در این وضعیت چه باید کرد و شرکت ها چه استراتژی را برای عبور از این بحران باید در پیش بگیرند، گفت: ما با توجه به استراتژی که داشته ایم تا کنون توانسته ایم ا در این بحران به فعالیت خود ادامه دهیم. این استراتژی به گونه ای از طرف مدیریت مجموعه طراحی شده است که با توجه به تدابیری که از پیش طراحی شده بود توانستیم از ا بحران عبور کنیم.

غزنوی ادامه داد: اما این که عنوان می شود دولت در این زمینه ناتوان است باید به این موضوع توجه کرد پتروشیمی ها به عنوان عرضه کننده مواد اولیه پلیمری، نیمه دولتی هستند. بنابراین بخشی از عرضه در اختیار دولت است هر چند که بخش دیگری از آن در اختیار بخش خصوصی است اما فشار دولت می تواند به این روند کمک کند.

این تولیدکننده افزود: از طرف دیگر دولت می تواند در سایت بهین یاب شرایطی را ایجاد کنند که امکان تجمیع تقاضاهای تولیدکنندگان رده پایین و کوچک از طریق خود سایت بهین یاب امکان پذیر شود؛ به طور مثال امروز یک شرکت که مقدار معینی تقاضا را ثبت کرده است پس از مدتی این میزان به صورت مستقیم به خود آن شرکت داده شود.

وی در باره نمایشگاه کنونی توضیح داد: به طور کلی نمایشگاه ها حالت تکراری به خود گرفته اند و این نمایشگاه نیز در مقایسه با سال گذشته کم فروغ تر است. ما شاهد افت نمایشگاه ها در هر سال هستیم و نمی توان پیش بینی کرد در این شرایط به کدام سمت پیش می رویم.

غزنوی درباره چشم انداز این صنعت با توجه به شرایطی همچون تحریم ها و رکود تورمی حاکم بر بازار، توضیح داد: در کل روش به این گونه نیست که در این شرایط برای فروش بیشتر به تولید محصولات کم کیفیت روی بیاوریم.

با توجه به قیمت های کنونی و وجود لوله های کم کیفیت با قیمت پایین در بازار، شرکت هایی همچون ما دچار ضربه می شوند؛ زیرا مشتری در نگاه نخست به مقایسه قیمت ها می پردازد و در نهایت کالای ارزانتر را انتخاب می کند. باید اذعان کرد در این شرایط تولیدکننده اگر می خواهد به فعالیت ادامه دهد، نمی تواند محصول با کیفیت تولید کند.

غزنوی درباره محصولات شرکت سها توس توضیح داد: این شرکت دارای ۳۰ سال فعالیت است اما با توجه به شرایط و ضوابط موجود برخی دستگاه های دولتی، به جای ترغیب برای تولید، توقف ایجاد می کنند. متاسفانه در جاهایی با اداره استاندارد دچار مشکل هستیم. خوشبختانه حدود ۱۸ سال به صورت جدی محصولات با کیفیت خود را به بازار عرضه می کنیم .

وی در همین ارتباط ادامه داد: ما در حال حاضر تولیدکننده لوله های برقی هستیم و اساس تولید ما بر مبنای همین لوله های برقی است. تولیدات ما به لحاظ کیفیتی نه تنها کمتر از لوله های آبیاری و فاضلابی نیست بلکه استانداردها و پارامترهای آن نوع از لوله ها را نیز پاس خواهد کرد. ما به محصولات خود اطمینان داریم، اما با توجه به شرایط کنونی رغبتی به توسعه نداریم.

غزنوی درباره صادرات این واحد تولیدی گفت: تا کنون به صورت مستقیم صادرات نداشته ایم؛ اما کالاهای ما از طریق واسطه به عراق و افغانستان ارسال شده است. در حال حاضر نیز با برخی از طرف های عراقی و سوریه ای در حال رایزنی هستیم تا به یک نتیجه در زمینه صادرات برسیم.

# بازار از رکود خارج می شود

**محمدی کارشناس لوله گستر خادمی درباره هجدهمین نمایشگاه بین المللی صنعت برق ایران آن را کم رونق توصیف کرد و به تشریح مشکلات تامین مواد اولیه پلیمری مورد نیاز تولیدکنندگان پرداخت.**

وی گفت: هر سال ما شاهد رکود در بازار بوده ایم اما امسال این موضوع به دلیل افزایش قیمت مواد اولیه بیشتر بوده است.

محمدی اظهار داشت: دغدغه بیشتر تولیدکنندگان تهیه مواد اولیه با قیمت مناسب است تا بتوانند تولید بهتر و رقابتی داشته باشند، هر میزان قیمت مواد افزایش داشته باشد به همان میزان در تولید با مشکل روبرو می شویم. البته در حال حاضر قیمت مواد اولیه مقداری کاهش داشته است.

به گفته این کارشناس برای هر تولیدکننده دو موضوع مهم وجود دارد یکی تهیه مواد اولیه و دوم فروش محصولات است. چنان چه در تامین بخش مواد اولیه مشکل وجود داشته باشد به طور قطع در فروش نیز با مشکل روبرو می شوند و این برای تمام تولیدکنندگان صنایع تکمیلی مصداق دارد.

محمدی درباره شرایط رکود حاکم بر بازار اظهار داشت: اگر از مشکل تامین مواد اولیه که نقش مهمی در این رکود دارد چشم پوشی کنیم، باید بخشی از این رکود را فصلی دانست که هر سال تولیدکنندگان در این فصل شاهد کاهش فروش هستند.

وی در پایان اظهار امیدواری کرد تا وضعیت بازار روبه بهبود رود.

# کنترل کیفیت

***انجمن در راستای توسعه بازار، حفظ و صیانت از حقوق تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان این محصولات اقدام به نمونه برداری فراگیر از بازار محصولات مورد مصرف در بخش ساختمان از سراسر کشور و انجام آزمون های استاندارد و تحلیل نتایج به منظور کیفیت‌سنجی این محصولات در بازار کرده است.***

***نتایج دور سوم ارزیابی کیفی محصولات لوله و اتصالات پی‌وی‌سی در بخش ساختمان نشان‌دهنده رشد ۱۱ درصدی تاییدشدگان در بخش لوله و ۲۳ درصدی اتصالات است.***

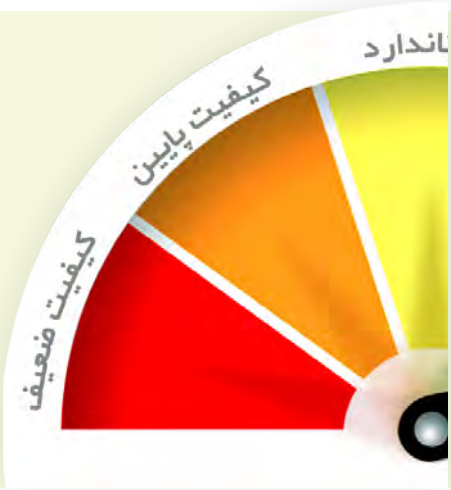
***در این دور ۱۰۰ نمونه از محصولات اعضای فعال انجمن لوله و اتصالات پی‌وی‌سی توسط از محل‌های عرضه در سطح کشور جمع‌آوری شد. که از این میان ۸۱ محصول شامل ۳۷ لوله و ٤٤ مورد اتصالات در آزمایش‌های انجام شده مورد تایید قرار گرفت.***

**لیست لوله‌های U-PVC مورد تایید انجمن لوله و اتصالات PVC ایران** (به ترتیب حروف الفبا)

| نشانه/لوگو | نام درج شده روی لوله | نام شرکت | استان محل تولید |
|---|---|---|---|
| آذرلوله | **آذرلوله** | آذرلوله | آذربایجان شرقی |
| آویسا | **آویسا لوله جی** | آویسا لوله جی | اصفهان |
| اورامان | **اورامان غرب** | اورامان غرب | کرمانشاه |
| ایمن | **ایمن لوله** | ایمن لوله | فارس |
| پارسا پلیمر | **پارسا پلیمر** | رهاپلاست‌نقش‌جهان | اصفهان |
| پارس پلیمر | **پارس پلیمر** | پلیمر پارس شیراز | فارس |
| پارس زنده رود | **پارس‌زنده‌رودپلاست** | پارس پلاست | اصفهان |
| پارس امین | **پلیمر پارس امین** | پلیمر پارس امین | زنجان |
| پلیمر توس | **پلیمر توس** | پلیمر توس | خراسان رضوی |
| پلیمر گلپایگان | **پلیمر گلپایگان** | پلیمر گلپایگان | اصفهان |
| پلیمر یاس | **پلیمر یاس** | پلیمر یاس | مرکزی |
| پی وی سی صبا | **پی وی سی صبا** | پی وی سی صبا | اصفهان |
| پی وی سی هراز | **پی وی سی هراز** | پی وی سی هراز | تهران |
| پیشگام پلاست اهواز | **پیشگام پلاست اهواز** | پیشگام پلاست اهواز | خوزستان |
| تابان پولیکا | **تابان پولیکا** | تابان‌پولیکا | اصفهان |
| ترموپلاست | **ترموپلاست** | ترموپلاست | قزوین |
| تک ستاره گلپایگان | **تک ستاره گلپایگان** | تک ستاره گلپایگان | اصفهان |
| داراکار | **داراکار** | داراکار | اصفهان |
| سپیدان بسپار | **سپیدان بسپار** | لوله سپیدان بسپار | فارس |

| نشانه/لوگو | نام درج شده روی لوله | نام شرکت | استان محل تولید |
|---|---|---|---|
| شیراز پلاستیک | **شیراز پلاستیک** | شیراز پلاستیک | فارس |
| شیراز جم گستر | **شیراز جم گستر** | شیرازجم گستر | فارس |
| شیلنگ و لوله | **شیلنگ‌ولوله‌خوزستان** | شیلنگ‌ولوله‌خوزستان | خوزستان |
| صبا لوله | **صبا لوله** | صبا لوله زنجان | زنجان |
| کارا لوله یزد | **کارا لوله یزد** | کاراپلاستیک‌لوله‌یزد | یزد |
| کاسپین | **کاسپین پلیمر** | کاسپین پلیمر آبراهان | قم |
| گلسار | **گلسار پلیمر** | گلسار پلیمر پاد | اصفهان |
| گلین لعل | **گلین لعل** | گلین لعل اصفهان | اصفهان |
| لوله گستر | **لوله گستر گلپایگان** | لوله گستر گلپایگان | اصفهان |
| ماهان پلاست | **ماهان پلاست** | ماهان پلاست تبریز | آذربایجان شرقی |
| مدل پلاستیک | **مدل پلاستیک** | مدل پلاستیک | اصفهان |
| ناردین | **ناردین پلیمر** | ناردین پلیمر اسپادانا | اصفهان |
| نگاه نگین | **نگاه نگین** (پولیکای نگین) | پولیکای‌نگین | اصفهان |
| نوین پلاستیک | **نوین پلاستیک** | نوین پلاستیک | اصفهان |
| نیک پلیمر | **نیک پلیمر** | نیک پلیمر کردستان | کردستان |
| وینو | **وینوپلاستیک** | وینوپلاستیک | البرز |
| یزد پلیمر گلپایگان | **یزد پلیمر گلپایگان** | لوله گستر خادمی | تهران |
| یزد پولیکا | **یزد پولیکا** | یزدپولیکا | یزد |

# جدول ارزیابی کیفی
# محصولات لوله و اتصالات پی‌وی‌سی
# در بخش فاضلاب ساختمان




## لیست اتصالات U-PVC مورد تایید انجمن لوله و اتصالات PVC ایران (به ترتیب حروف الفبا)

| نشانه/لوگو | نام درج شده روی اتصال | نام شرکت | استان محل تولید |
|---|---|---|---|
| | آداپلاست | آداپلاست ارومیه | آذربایجان غربی |
| | آذر لوله | آذرلوله | آذربایجان شرقی |
| | آویسا لوله جی | آویسا لوله جی | اصفهان |
| | اتصالات آریان | آریان غرب کردستان | کردستان |
| | اتصالات کاوه | اتصالات کاوه | آذربایجان شرقی |
| | اورامان غرب | اورامان غرب | کرمانشاه |
| | بارسا پلیمر | رهاپلاست‌نقش‌جهان | اصفهان |
| | پارس پلاست | پارس‌زنده‌رودپلاست | اصفهان |
| | پارس پلیمر | پلیمر پارس شیراز | فارس |
| | پارس پولیکا | پارس پولیکا | تهران |
| | پلی رام برتر | پلی رام برتر | تهران |
| پلیمر ارومیه | پلیمر ارومیه | پلاستیک‌ارومیه | آذربایجان غربی |
| | پلیمر پارس امین | پلیمر پارس امین | زنجان |
| | پلیمر توس | پلیمر توس | خراسان رضوی |
| | پلیمر گلپایگان | پلیمر گلپایگان | اصفهان |
| | پلیمر یاس | پلیمر یاس | مرکزی |
| | پی وی سی صبا | پی وی سی صبا | اصفهان |
| | پیشگام پلاست اهواز | پیشگام پلاست اهواز | خوزستان |
| تابان پولیکا | تابان پولیکا | تابان پولیکا | اصفهان |
| | ترموپلاست | ترموپلاست | قزوین |
| | تک ستاره گلپایگان | تک ستاره گلپایگان | اصفهان |
| | داراکار | داراکار | اصفهان |

| نشانه/لوگو | نام درج شده روی اتصال | نام شرکت | استان محل تولید |
|---|---|---|---|
| | سپیدان بسپار | لوله سپیدان بسپار | فارس |
| | سمنان پویش | سمنان پویش | سمنان |
| | شیراز جم گستر | شیراز جم گستر | فارس |
| | شیلنگ‌ولوله‌خوزستان | شیلنگ‌ولوله‌خوزستان | خوزستان |
| | صبا لوله | صبا لوله زنجان | زنجان |
| | کارا لوله یزد | کارا‌پلاستیک‌لوله‌یزد | یزد |
| | کاسپین پلیمر | کاسپین پلیمر آبراهان | قم |
| | گل پلیمر | گل پلیمر رشیدی | تهران |
| | گلسار پلیمر | گلسار پلیمر پاد | اصفهان |
| | گلین لعل | گلین لعل اصفهان | اصفهان |
| | لوله سازان رزاقی | لوله سازان رزاقی | تهران |
| | لوله گستر گلپایگان | لوله گستر گلپایگان | اصفهان |
| | ماهان پلاست | ماهان پلاست تبریز | آذربایجان شرقی |
| | مدل پلاستیک | مدل پلاستیک | اصفهان |
| | ناردین پلیمر | ناردین پلیمر اسپادانا | اصفهان |
| | نگاه‌نگین(پولیکای‌نگین) | پولیکای‌نگین | اصفهان |
| | نوا پلاست | نوا پلاست پرند | تهران |
| | نوین پلاستیک | نوین پلاستیک | اصفهان |
| | نیک پلیمر | نیک پلیمر کردستان | کردستان |
| | وینوپلاستیک | وینوپلاستیک | البرز |
| | یزد پلیمر گلپایگان | لوله گستر خادمی | تهران |
| | یزد پولیکا | یزدپولیکا | یزد |

# پرسش و پاسخ

**۱.مفهوم ازمون ویکات چیست و اگر نفوذ در دمای مورد نظر انجام نشد ..اولین اقدام اصلاحی چیست؟**

هنگامی که نمونه لوله یا اتصال در معرض گرمای شدید در یک فصل گرم قرار میگیرد دفرم می شود و از شکل گردی خارج می شود این تغییر شکل باعث ایجاد مشکل در آب بندی می شود. بنابراین در انجام این تست، نرم شدن باید در دمای انتقال شیشه ای اتفاق بیافتد.

علت رد شدن در تست ویکات:

۱- پخت نامناسب(فیوژن ضعیف) و نفوذ راحت سوزن و کاهش دمای ویکات

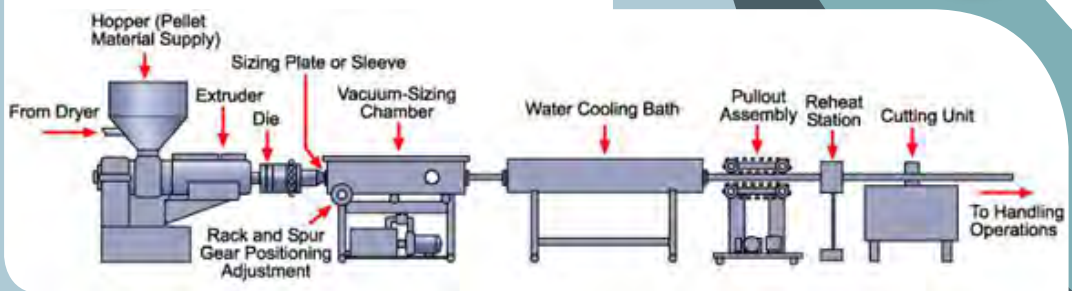
۲- استفاده نابه جا از نرم کننده که باعث کاهش دمای ویکات می شود

۳-استفاده بیش از حد از کربنات کلسیم و افزایش دمای ویکات

۴- استفاده بیش از حد از اصلاح کننده ضربه CPE به مقدار بالا، این مواد در فرمولاسیون خاصیت لاستیکی ایجاد می کند و نمونه را نرم می کند دمای ویکات را کاهش می دهد.

**۲.فاصله بین کالیبراتور تا خروجی قالب گرم چقدر باید باشد و عدم رعایت این فاصله چه مشکلاتی رخ می دهد ؟؟**

فاصله بین کالیبراتور و وان آب از قالب باید ۵ تا ۷,۵ سانت باشد عدم رعایت این فاصله منجر به موجدارشدن سطح داخلی محصول می شود وقتی لوله از قالب خارج می شود اگر خوب سرد نشود شرینکیج ایجاد می شود و فرایند خنک شدن به درستی انجام نمی شود همچنین منجر به دفرمه شدن محصول در طول می شود.



**۳- اگـر پاسـخ آزمـون دی کلرومتـان منفـی شـد ..اولیـن اقدامـات بـرای اصـلاح چیسـت؟**

هـدف از انجـام آزمـون مقاومـت بـه دی کلـرو متـان بررسـی فیـوژن یـا عمـل ژل شـدگی در محصـول مـی باشـد . بـا توجـه بـه ایـن نکتـه کـه ژل شـدن مناسـب در تولیـد بـر اکثـر نتایـج آزمـون و همچنیـن کارایـی سیسـتم تاثیـر مسـتقیم دارد ، در نتیجـه مـی تـوان گفـت کـه ایـن آزمـون از مهمتریـن آزمونهـای کنتـرل تولیـد مـی باشـد . در صورتـی کـه عمـل ژل شـدگی بـه درسـتی انجـام گیـرد لولـه هـای پـی وی سـی مقاومـت بسـیار خوبـی نسـبت بـه مـواد شـیمیایی از خـود نشـان مـی دهنـد . در مـواردی کـه نتایـج آزمـون دی کلرومتـان مـورد توافـق نبـوده و بحـث بـر انگیـز باشـد مـی تـوان از آزمونهـای dsc و کشـش جهـت روشـهای آزمـون جایگزیـن اسـتفاده نمـود . ایـن آزمونهـا اطلاعـات بسـیار کامـل تـری از فرآینـد تولیـد را در اختیـار مـا قـرار مـی دهنـد.

**علت رد شدن در تست دی کلرو متان:**

(فیـوژن ضعیـف_ بهینـه نبـودن فرمولاسـیون_ تنظیـم نبـودن دمـا در زون هـای حرارتـی سـیلندر و نواحـی مختلـف قالـب_ غیـر یکنواختـی میکـس)

**٤- بعـد از اینکـه مـواد میکـس شـده از میکسـر سـرد خـارج شـدند ...چـه آزمونـی وجـود دارد کـه بـه سـادگی و یـا سـریع فهمیـد کـه میکـس بـه درسـتی صـورت گرفتـه اسـت؟**

۱-پودر کامپاند شده باید مخلوط خشک یکدست و یکنواخت باشد

۲-مـواد کلوخـه ای نشـده باشـد(کلوخه شـدن مـواد بـه علـت عـدم خنک شـدن مناسب)

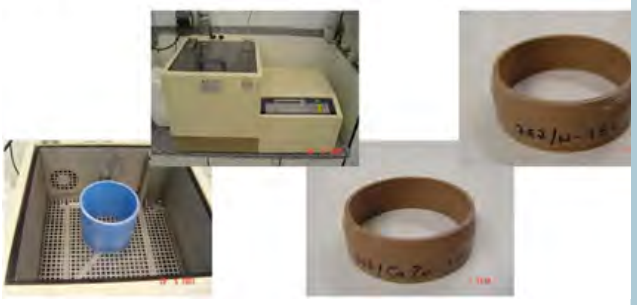
۳-انـدازه گیـری زمـان جریـان پذیری پـودر( زمان مـورد نیاز بـرای جریان یافتن مقدار مشـخصی از رزین که از قیفی با ابعاد مشـخص عبور می کند)

۴- شکل و هندسه پره ها در میکس درست بسیار تاثیر گذار است.

**۵-لوله های پی وی سی رو به چه طریق شفاف تولید می کنند؟**

بـرای تولیـد لولـه هـای شـفاف از پایـدار کننـده هـای حرارتـی بـر پایـه قلع آلی(ارگانوتیـن هـا) اسـتفاده مـی شـود. اصـلاح کننـده ضربـه کـه در فرمولاسـیون اسـتفاده مـی شـود معمـولا MBS و ABS اسـت و از پلـی اتیلـن کلرینـه شـده اسـتفاده نمـی شـود. از پایـدار کننـده هـای پایـه سـربی نمـی تـوان در تولیـد محصـولات شـفاف اسـتفاده کـرد. بـا توجـه بـه اینکـه ایـن لولـه هـا بـرای رشـد جبلـک هـا ، اسـتفاده مـی شـود اافـزودن پایـدار کننـده هـای نـوری(HALS) ضـروری اسـت.

Assessment of PVC degree of gelation – Dichloromethane (EN 580) or acetone (ASTM D2152) immersion test



**۶- پـل زدن در قیـف در فراینـد پـی وی سـی بـه چـه معناسـت؟**

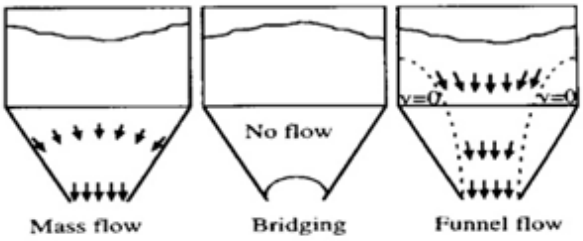
پل زدن پدیده ای منفی در خروج مواد پلیمری از قیف است که :

۱- براثر فشردگی پلیمر و افزودنی ها در قیف خوراک

۲-نرم شدگی مواد پلیمری در گلوی خوراک و چسپندگی به قیف خوراک

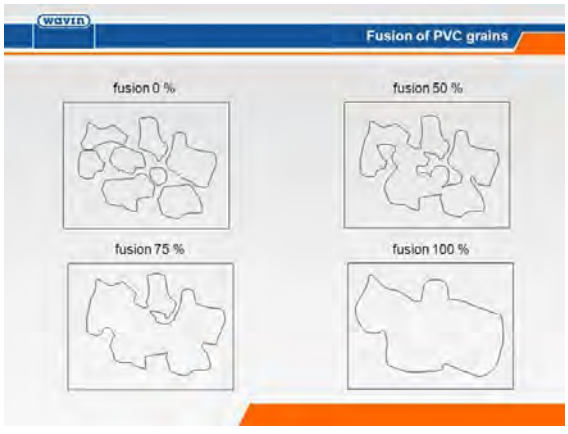
۳-تکه های بزرگ از مواد اتفاق می افتد

علت می تواند احتمال وجود رطوبت در مواد، استفاده از میکس مواد خیلی گرم در قیف قبل از اینکه اجازه سرد شدن به مواد داده شود .همچنین در مواد با فیلر بالا می توان از یک ویبراتور برای تخلیه یکنواخت مواد استفاده کرد.




**۷- نرم کننده های جایگزین فتالات ها در محصولات PVC نرم چیست؟**

ماده PVC در ترکیب با نرم کننده ها می تواند به عنوان یک فرمولاسیون انعطاف پذیر در زمینه های پزشکی، کاربردهای شیلنگ باغبانی و کفپوش ها و اسباب بازی و... استفاده شود. نرم کننده های فتالاتی مانند DOP هیچ گونه پیوند کوالانسی با PVC ندارد بنابراین از ماتریس PVC می تواند به داخل محصولات انعطاف پذیر مانند کیسه های خون و دندانگیر کودکان و...مهاجرت کند .دوزهای بالا از فتالات ها می تواند منجر به ایجاد تغییر در سطح هورمون ها و نقص های هنگام تولد شود. اخیرا استفاده از نرم کننده های فتالاتی مانند DOP در کاربردهای پزشکی و اسباب بازی و تماس با مواد غذایی ممنوع شده است .




**جایگزین ها:**

۱- محصولات فتالاتی اصلاح شده جایگزین شده اند که می توانند بدون مهاجرت در ماتریس PVC باقی بمانند. از این محصولات می توان به DOP- SH( دی ۲ اتیل هگزیل ۴ مرکاپتوفتالات) و iso DOP- SH اشاره کرد که از لحاظ خواص فیزیکی مشابه با DOP هستند اما دارای گروه های عاملی اضافه برای ایجاد پیوند با پلیمر PVC است.

۲- استفاده از نرم کننده های بدون فتالات برای کاربردهای بهداشتی نیز توسعه یافته است.

ذکر این نکته لازم است که استفاده از نرم کننده در محصولات UPVC( مانند لوله و اتصالات ) به هیچ عنوان مجاز نیست زیرا این مواد موجب رد شدن محصولات در آزمون ویکات و دفرمه شدن محصولات UPVC در دمای بالا در معرض هوای گرم تابستان خواهد شد.به جای استفاده از نرم کننده توصیه می شود از اصلاح کننده ها مانند CPE به این علت که باعث افزایش خاصیت لاستیکی محصولات UPVC می شود استفاده کرد این افزودنی علاوه بر ایجاد خاصیت الاستیسیته در لوله مقاومت در برابر ضربه در دماهای پایین افزایش می دهد.

**۸- آیا برای تولید لوله پی وی سی و پلی اتیلن از مارپیچ های متفاوتی استفاده می شود؟ تفاوت مارپیچ ها به چه صورت است؟**

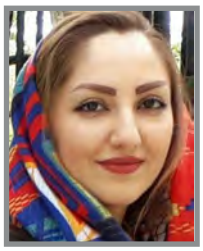
بله؛ مارپیچ های مورد استفاده در پلیمرهای مختلف متفاوت است.pvc به راحتی تخریب می شود و فرایند تخریب خود تسریع شونده است. آنچه در اکسترودر مهم است این که بتوان از ایجاد گرمای بیش از حد جلوگیری کرد. منبع گرما در اکسترودر: ۱- هیتر دور سیلندر و ۲-گرمای اصطکاکی حاصل از سرعت چرخش مارپیچ است. بنابراین باید اکسترودر pvc در سرعت پایین کار کند که گرمای اصطکاکی کمتری داشته باشیم. برای pvc معمولا اکسترودرهای دومارپیچ با مارپیچ های غیر همسوگرد استفاده می شود؛ زیرا در این مارپیچ ها سرعت چرخش کمتر از مارپیچ های همسوگرد است. همچنین نسبت طول به قطر( L/D ) در مارپیچ های pvc باید کمتر از سایر پلیمر ها از جمله پلی اتیلن باشد.

**۸- در صورتی که در یک میکس از کربنات بالا استفاده شود، آیا می توان انتظار پخت داشت چرا؟**

چه بسا بالا بودن درصد کربنات و رزین پی وی سی پایین می تواند منجر به بهتر شدن کیفیت پخت شده و تست دی کلرو متان بهتر از حالتی که درصد کربنات کلسیم کمتر است جواب می دهد، علت پخت بهتر ومقاومت بیشتر در برابر دی کلرو متان این است که کربنات کلسیم توزیع حرارتی خوبی را ایجاد می کند.اما استفاده از کربنات بیش از حد استاندارد منجر به تاثیر منفی در سایر خواص لوله مانند استحکام ضربه و خاصیت ارتجاعی می شود.

# جایگزینی لوله های آب زیر زمینی شهری

**لوله های PVC گزینه مناسبی برای جایگزینی لوله های فرسوده در براون وود تگزاس است.**

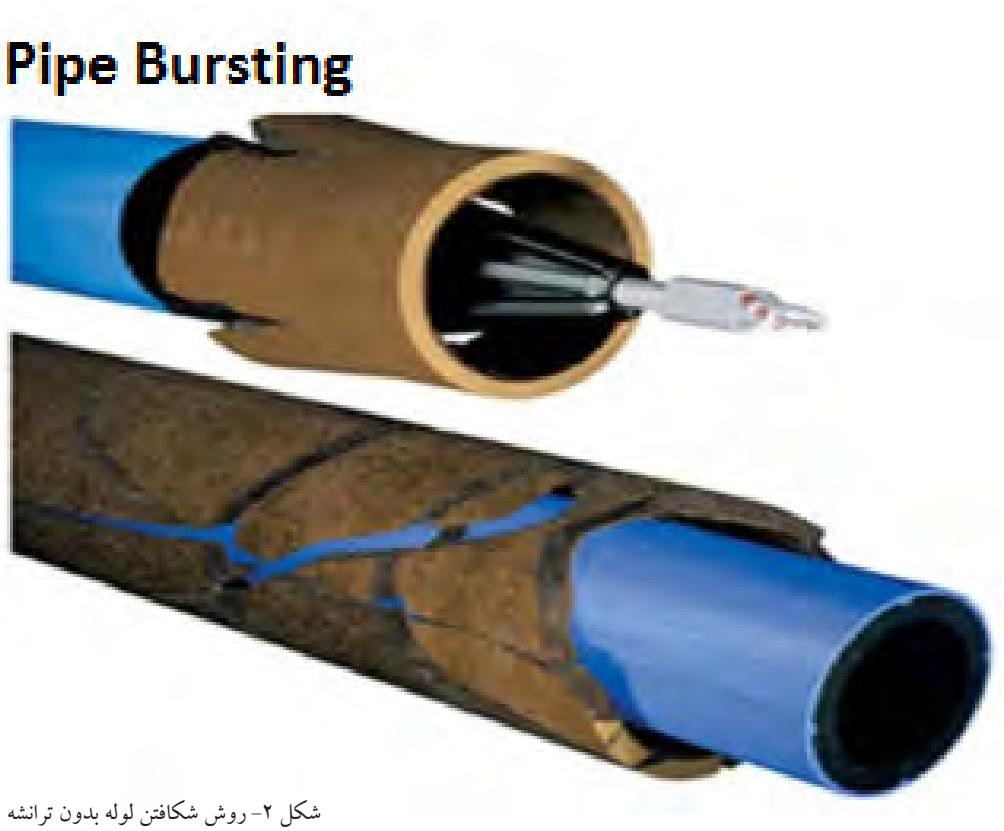


گـــردآوری و ترجمـــه
**مهندس شادی حقدوست**
دفتـر انجـمـن

## تحلیل وضعیت

براون وود تگزاس شهری با ۲۰۰۰۰ جمعیت که از سال ۱۸۸۴ تاسیس شد،نیاز به یک روش اقتصادی برای جایگزینی مایل لوله های قدیمی آب و شبکه های فاضلابی رسی دارد.داوید هریس مدیر اجرایی براون وود انواع مواد و نصب لوله های مختلف را مورد بررسی و ارزیابی قرار داد. روش انتخاب شده باید برای جلوگیری و حداقل اختلال در خانه ها، شرکت ها و جاده ها مقرون به صرفه باشد. هریس یک فن اوری شناخته شده به عنوان روش شکافتن لوله استاتیک برای جایگزینی تقریبا ۵۰ مایل از لوله رسی با لوله های PVC برگزید.تکنیک های شکافتن لوله، منجر به شکست لوله های قدیمی موجود و جایگزینی لوله های جدید می شود. در این روش ابتدا کابل یا میله ای از یک سر لوله قدیمی مدفون در زمین وارد و از سر دیگر آن خارج می شود و به سر آزاد آن کلاهک و لوله جدید متصل می شود. سپس کابل یا میله پس کشیده شده و به دنبال آن لوله جدید وارد لوله قدیمی شده و با ترکاندن جداره جایگزین آن می شود.این تکنیک برای کاهش آسیب های محیطی و مزاحمت برای ساکنین نزدیک طراحی شده است.

شکل ۱- نمای کلی از روش شکافتن لوله بدون ترانشه




شکل ۲- روش شکافتن لوله بدون ترانشه

انتخاب روش شکافتن لوله به جای حفاری روباز هزینه کمتری دارد. روش حفاری روباز دارای اثرات اجتماعی و زیست محیطی منفی است. لوله گذاری pvc و روش شکافتن لوله بدون ترانشه منجر به کاهش هزینه ها نسبت به استخراج روباز می شود.کاوش ها در این روش ۸۵٪ کمتر از روش حفاری روباز است. در بسیاری از موارد، صاحب خانه ها و صاحبان کسب و کار حتی نمی دانند که لوله پی وی سی جدید جایگذاری شده است. زیرا پس از انجام پروژه نیاز به پرکردن مجدد و محوطه سازی را کاهش می دهد. نصب لوله های pvc تولید شده توسط شمال آمریکا که به طور خاص برای کاربردهای شکافتن لوله و سایر کاربردهای بدون ترانشه طراحی شده است، انجام شد و در سیستم های فاضلابی گرانشی استفاده شد.

شکل ۳- حفاری با روش روباز

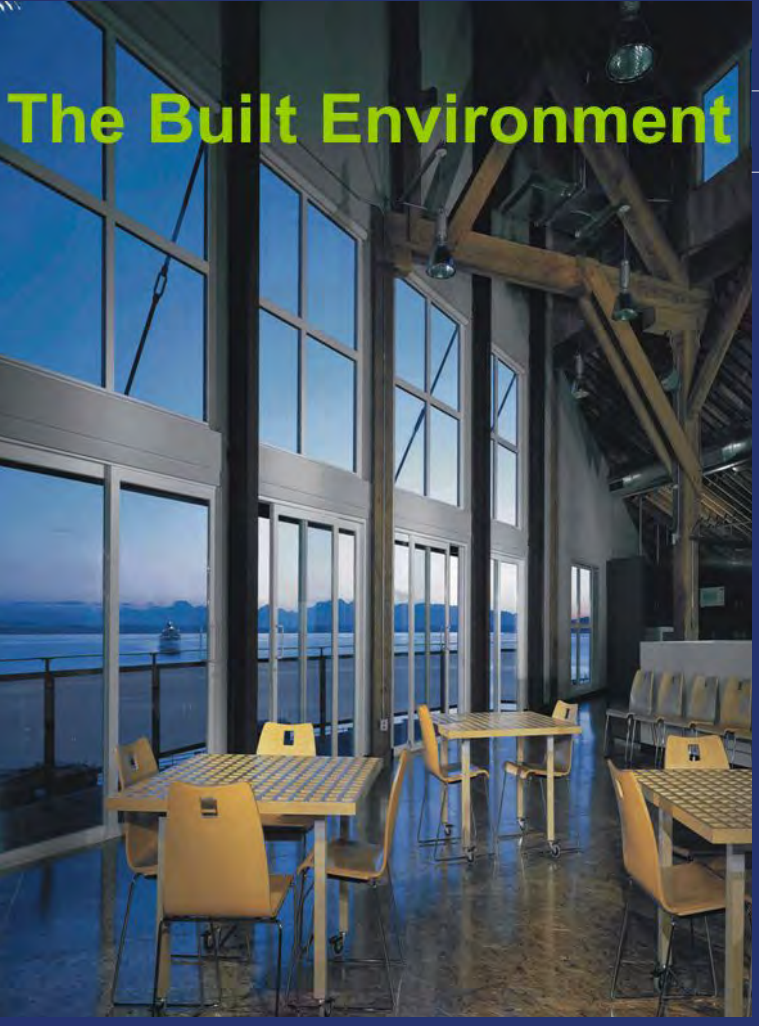
**مزایای وینیل**

لوله گذاری pvc نیاز به انرژی پمپاژ را کاهش می دهد. دارای نرخ شکست پایین تری است.به طور کامل قابل بازیافت است.انرژی کمتری را برای تولید مصرف می کند و در این پروژه اثرات زیست محیطی کمتری در مقایسه با روش حفاری روباز دارد. علاوه بر این، لوله های pvc رشد بیو فیلم را مهار می کند و بسیار با دوام بوده و طبق گزارش بنیاد تحقیقاتی انجمن امور آب امریکا (AWWARF) طول عمر پروژه با لوله PVC، بیش از ۱۱۰ سال تخمین زده شده است.

وینیل دارای عملکرد جریان بهتر است و با تغییرات دما دچار شرینک و یا تورم نمی شود. حمل و نصب راحت تری نسبت به لوله های پلی اتیلن سنگین دارد و نیازی به جوش ندارد. روش شکافتن لوله استاتیک با سیستم اتصال لوله PVC نه تنها سریعتر در شبکه های فاضلابی اصلی جایگذاری می شود بلکه کاهش هزینه ها را هم در پی دارد. انتخاب روش شکافتن لوله برای امروز و آینده روشی مناسب است و تنها روشی است که قادر به جایگزینی لوله های مدفون با لوله هایی با قطر بزرگتر است.

## References

https://www.vinylinfo.org/resources/case-study-municipal-water-infrastructure-pipe-replacement






# روبرو شدن با چالش ساخت و ساز سبز

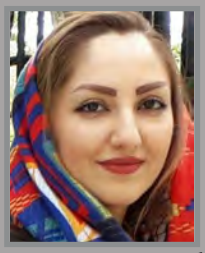
ساخت سبز به اهمیت رشد و روبرو شدن با الزامات پایداری در ساخت مصالح ساختمانی اشاره داد در حالی که همزمان تاثیر بر منابع طبیعی هم در ساخت و ساز و هم در نگهداری طولانی مدت و چرخه عمر یک ساختمان تجاری و یا مسکونی را محدود می کند. لوله و اتصالات PVC برخی از ویژگی های ساختمان سازی سبز را ارائه می دهند. لوله و اتصالات PVC اگر به درستی نصب شده باشند، دارای طول عمر مفید ویژه ای هستند. بسیاری از سیستم هایی که ۳۰ سال و یا پیش تر از این نصب شده اند خدمات مداوم قابل اعتماد بدون نیاز به تعمیر را ارائه داده اند. لوله های مسی و فولادی به دلیل خورندگی آب و سایر سیالاتی که از درون آنها عبور می کند و یا شرایط تهاجمی خاکی که در آن نصب شده اند دچار آسیب های جبران ناپذیری شدند، اما سامانه لوله گذاری PVC بدون تعمیر و آسیب عمل کرده اند.

PVC از آب آشامیدنی محافظت می کند و اجازه ورود آلاینده های خارجی را نمی دهد و با مواد شیمیایی اطراف آن واکنش نمی دهد. در حقیقت PVC انتخابی برای مقاومت در برابر مواد شیمیایی است. چسب حلالی و استفاده از آن به دقت مطالعه شده است و راهنمای استفاده از آن در استاندارد ASTM D ۲۵۶۴ و ASTM F ۶۵۶ ثبت شده است. نگرانی در مورد استفاده چسب حلال به آسانی با تخلیه مناسب و حفاظت از تماس با پوست حل شده است.

چرخه عمر طولانی مدت PVC بدین معنی است که بیشتر PVC های نصب شده هنوز در حال استفاده هستند و در تحویل آب و دفع فاضلاب ها به درستی عمل می کنند. بنابراین مسئله مدیریت ضایعات مواد PVC به حداقل می رسد. با این حال حتی ضایعات PVC قابل بازیافت هستند. براساس نتایج موسسه وینیل، تقاضا برای وینیل بازیافتی بیش از عرضه است. در فرایند تولید محصولات PVC ضایعات وجود ندارد مواد باقیمانده برای تولید مجددا استفاده می شود. لوله های PVC مطابق با استاندارد ANSI/ NSF ۶۱ و دیگر استاندارد های مرتبط با سلامت برای بیش از ۳۵ سال استفاده، تست شده اند . در حالی که معیارهای ایمنی برای همتایان فلزی همواره مورد چالش بوده است.

منبع: Plastic Pipe and Fittings Association (PPFA)

علم و فن‌آوری
مواد اولیه / منابع طبیعی
صنایع وابسته
تولیدکنندگان صنعت پلاستیک
بازار و مصرف کنندگان



گـــردآوری و تـرجـمـــه
**مهندس شادی حقدوست**
دفتـر انجـمـن

**یافته های عمده در مورد شکست خطوط لوله آب در کانادا و ایالت متحده**

این گـزارش نتایـج تحقیقـات مربـوط بـه شکسـت هـای اصلـی آب و ویژگـی هـای عملیاتـی در جوامـع ایالـت متحـده و کانـادا را نشـان مـی دهد.نظـر سـنجی مشـابهی در حـدود شـش سـال پیـش توسـط دانشـگاه ایالـت یوتـا و در سـال ۲۰۱۲ منتشـر شـد. ایـن گـزارش در سـال ۲۰۱۸، عـلاوه بـر اشـاره ای بـه مطالعـه قبلـی، بـه مقایسـه و بررسـی تغییـرات در طـول زمـان و بحـث در مـورد اهمیـت داده هـای شکسـت خطـوط آب در زمینـه برنامـه ریـزی مدیریـت دارایـی هـای آب اشـاره دارد. ماهیـت جامـع ایـن مطالعـه ارزیابـی شـرایط زیربنایـی آب ملـی و بازبینـی مقایسـه عملکـرد مـواد مختلـف لولـه بـوده اسـت.

در زیر خلاصه ای از این مطالعه شرح داده شده است.

**۱-تقریبا ۲۰۰ هزار مایل از وضعیت و عملیات لوله گذاری مورد بررسی قرار گرفته است.**

درکل ۱۹۷۸۶۶مایل از لوله توسط ۳۰۸ شرکت کننده در نظر سنجی گزارش شده است.از این تعداد، ۲۸۱ شرکت کننده قادر به ارائه اطلاعات مربوط به شکست های عمده در ۱۷۰۵۶۹ مایل از لوله شدند.این مقدار طول از لوله برابر با ۱۲,۹٪ از کل طول خطوط اصلی آب در ایالت متحده و کاناداست. این نظر سنجی ۲۳۸۰۳ شکست را که نیاز به تعمیر دارند، ثبت کرد که بیس مهمی برای داده های شکست است.این یکی از بزرگترین بررسی هایی است که در مورد شکست های اصلی آب انجام شده است و نتایج، اطلاعات دقیقی در مورد عملکرد خطوط اصلی آب و شرایط عملیاتی در شمال آمریکا را به دست می دهد. این گزارش می تواند برای به روز رسانی فرضیات تخمین عمر لوله ای که میتواند استفاده شود، به کار گرفته شود.

**۲- نرخ شکست در شش سال گذشته ۲۷٪ افزایش یافته است.**

بین سال ۲۰۱۲ و این گزارش در سال ۲۰۱۸، کل میزان شکست آب اصلی به میزان ۲۷٪ افزایش یافته است یعنی از ۱۱ شکست به ۱۴ شکست در هر ۱۰۰ مایل در سال افزایش یافت.حتی نگرانی بیشتر در مورد نرخ شکست لوله های چدنی و آزبست سیمان است که ۴۱٪از لوله های نصب شده در ایالت متحده و کانادا را شامل می شود و به بیش از ۴۰٪ در طول یک دوره ۶ ساله افزایش یافته است .

**۳- ۸۲٪ از لوله های چدنی بیش از ۵۰ سال عمر دارند و ۴۳ ٪ افزایش در نرخ شکست را تجربه می کند.**

لوله های چدنی (CI) بزرگترین میزان مواد لوله موجود درشمال آمریکا است.۸۲٪ از تمام لوله های CI بیش از ۵۰ سال عمر دارند و نرخ شکست آنها از سال ۲۰۱۲ به طور قابل توجهی به میزان ۴۳٪ افزایش یافته و انتظار می رود که همچنان افزایش یابد.۲۷٪ ازلوله سیمان ازبست (AC) نیز بیش از ۵۰ سال عمر دارند وشکست لوله های AC در همان دوره ۶ ساله ۴۶٪ افزایش یافت. لوله های CI و AC به طور عمده مسئول افزایش نرخ کلی شکست از سال ۲۰۱۲ بود. جوامعی با مقادیر بالای لوله های چدن و یا سیمان ازبست ممکن است نیاز به سرعت بخشیدن به جایگزینی داشته باشند.بسیاری از لوله های CI و AC به پایان عمر خود رسیده اند.

**۴- ۸۵٪ از لوله های اصلی آب کمتر از ۱۲ اینچ قطر دارند.**

۶۷٪ از تمام خطوط اصلی ۸ اینچ (۲۰۰ mm) هستند و یا قطر کمتری دارند و رنج ۱۰ تا ۱۲ اینچ (۲۵۰ تا ۳۰۰ mm)بقیه ۱۸٪ از خطوط لوله نصب شده را تشکیل می دهند.

**۵- جوامع کوچکتر دارای۲ برابر شکست خطوط بیشتر نسبت به جوامع بزرگتر است.**

نتایج نظر سنجی نشان می دهد که جوامع کوچکتر می توانند نرخ شکست بیش از دو برابر جوامع بزرگ داشته باشند و ممکن است مربوط به این واقعیت باشد که جوامع بزرگتر بهتر تامین مالی میشوند که منجر به بهبود داده ها ، طراحی مهندسی، روش های نصب و روش های مدیریت دارایی می شود.جوامع کوچک و یا روستایی مایل لوله بیشتری به ازای هر مشتری دارند این می تواند هزینه های مالی بزرگتری را در حفظ سیستم آب در مقایسه با جوامع بزرگتر یا شهری ایجاد کند.

**FIGURE 1: REGIONS USED TO REPORT SURVEY RESULTS**

**۶- استفاده از مواد لوله در مناطق مختلف متفاوت است.**

استفاده از مواد لوله خطوط آب به طور قابل توجهی در مناطق مختلف متفاوت است. این نشان می دهد که انتخاب و استفاده از مواد لوله براساس اولویت های تاریخی در مقابل آنالیز قیمت مقایسه ای یا شرایط محیطی است. در شمال غرب و نیمه شرقی آمریکا( نواحی ۱ و۴ و۶ و۷ و۸ نشان داده شده در شکل ۱) بیشتر طول لوله های نصب شده چدنی یا چدن نشکن است. مناطق ۳ و۵ و ۹ بیشتر لوله های pvc نسبت به سایر مواد هستند و متداول ترین مواد لوله در منطقه ۲ سیمان آزبست است

**۷- یک مجموعه بزرگ از داده ها ، دقت را افزایش می دهد.**

تجربیات شکست اصلی آب یک جامعه نمی تواند برای جامعه دیگر استفاده گردد.فاکتورهایی مانند آب و هوا،مواد لوله، شیوه های نصب و همچنین خوردگی خاک می تواند تا حد زیادی باعث کاهش میزان شکست شود. شیوه های طراحی و نصب بسیار مهم است. در هر جامعه باید طراحی و نصب صرف نظر از مواد به درستی انجام شود. بسیاری از مطالعات قبلی براساس یک زیر مجموعه کوچک از جوامع بزرگ بوده است. این مطالعه با توجه به مشارکت گسترده جوامع ، صحت و دقت بیشتری دارد.

**۸- چهار نوع مواد لوله ۹۱٪ از کل خطوط آب را تشکیل می دهند.**

۹۱٪ از لوله های نصب شده ترکیبی از چدن (CI) حدود ۲۸٪، چدن نشکن(DI) ۲۸٪، پلی وینیل کلراید(PVC) ۲۲٪ و آزبست سیمان (AC)۱۳٪ است.۹٪ باقی مانده از لوله ها پلی اتیلن،فولاد، OPVC و سایر مواد است.

**۹-لوله های PVC دارای کمترین میزان شکست هستند.**

هنگامی که نرخ شکست لوله های چدنی، چدن نشکن، PVC،بتنی،فولادی و سیمان آزبست مقایسه شدند، pvc دارای پایین ترین میزان شکست بود.این نیز در نظر سنجی مورد بررسی سال ۲۰۱۲ تایید شده و توسط صنعت دیگر تایید شده است. نرخ شکست پایین تر هزینه کمتری را ایجاد می کند و به تایید عملکرد و طول عمر لوله های pvc کمک می کند. و برخلاف لوله های چدنی و فولادی تحت تاثیر خوردگی قرار نمی گیرد.

**TABLE 5: SUMMARY OF FAILURE DATA FROM THE BASIC SURVEY OVER A 12-MONTH PERIOD**

| | Length | Failures | 2018 Break Rate | 2012 Break Rate | % Change |
|---|---|---|---|---|---|
| AC | 21,589 | 2,240 | 10.4 | 7.1 | 46% |
| CI | 48,471 | 16,864 | 34.8 | 24.4 | 43% |
| CSC | 4,940 | 152 | 3.1 | 5.4 | -43% |
| DI | 47,595 | 2,627 | 5.5 | 4.9 | 13% |
| PVC | 37,704 | 878 | 2.3 | 2.6 | -10% |
| Steel | 4,765 | 362 | 7.6 | 13.5 | -44% |
| Other | 5,506 | 680 | 12.4 | 21 | -41% |
| Total | 170,569 | 23,803 | 14.0 | 11 | 27% |

**FIGURE 20: BREAK RATES OF EACH PIPE MATERIAL FROM THE BASIC SURVEY**

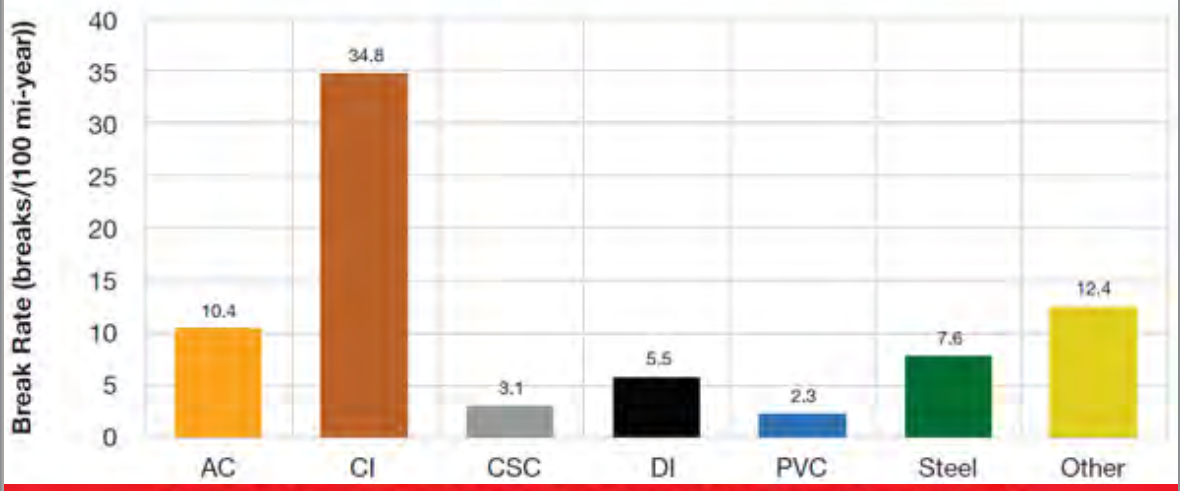
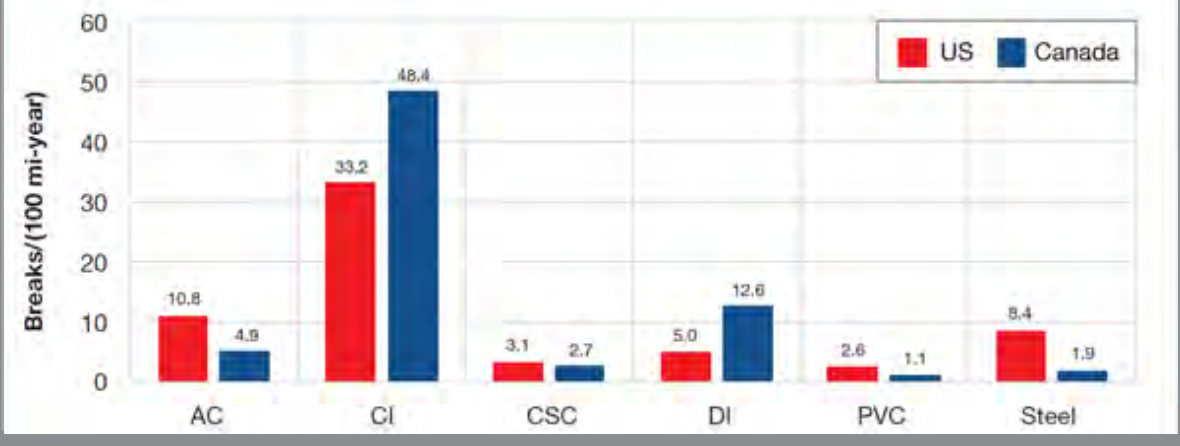



**FIGURE 25: BREAK RATES FROM THE US AND CANADA FOR SELECTED MATERIAL TYPES**



**۱۰-خوردگی یک علت عمده شکست خطوط اصلی آب است.**

۷۵٪ از تمام نظر سنجی جوامع یک یا چند منطقه را با شرایط خوردگی خاک گزارش کردند. جوامعی با درصد های بالاتر از لوله های چدنی درصد بالایی از شکست ناشی از خوردگی را تجربه کردند. این به خصوص برای لوله نصب شده که ارزیابی شرایط، نظارت بر لوله و اقدامات کنترل خوردگی وجود ندارد، صادق است.خاک های خورنده و سایر خطرات زیست محیطی باعث افزایش کل هزینه مالکیت می شود. متداول ترین حالت شکست که در نظر سنجی های دقیق گزارش شده است ترک های محیطی است که شایع ترین حالت شکست در لوله های چدنی (CI) و آزبست سیمان (AC) است.مسائل مربوط به خوردگی می تواند بسیاری از حالت های شکست را منجر شود.

**۱۱- لوله های چدنی ۲۰ برابر شکست بیشتری در خاک های خورنده بالا نسبت به خاک های با خورندگی پایین دارند.**

تحلیل خاک های خورنده در این مطالعه نشان می دهد که لوله های CI در خاک های با خورندگی بسیار بالا ۲۰ برابر بیشتر از خاک های با خورندگی پایین دچار شکست می شوند. ضخامت دیواره لوله چدنی محافظت بیشتری را فراهم می کند. لوله های CI تولید شده بعد از جنگ جهانی دوم به علت دیواره های نازک دارای نرخ شکست بالاتری هستند.نتایج شکست های اصلی بالاتر لوله های CI به علت خاک های خورنده سازگار با سایر مطالعات و تحقیقات است.

**۱۲- لوله های چدن داکتیل نازک تر و جدید تر دارای ۱۰ برابر شکست بیشتر در خاک های خورنده نسبت به خاک های با خورندگی پایین هستند.**

لوله های چدن داکتیل(DI) در خاک های بسیار خورنده ۱۰ برابر نرخ شکست بیشتری نسبت به لوله های DI در خاک های خورنده کمتر دارد. خوردگی یک حالت شکست مهم برای لوله CI و یک حالت شکست غالب برای لوله DI است. انواع مختلف خوردگی نیز می تواند با سایر شرایط محیطی و عملیاتی همراه باشد که همگی منجر به شکست های اصلی خطوط آب می شود. از آنجا که ضخامت دیواره لوله DI در طول زمان کاهش می یابد، خوردگی داخلی و خارجی یک نگرانی بزرگتر برای این نوع لوله است.

**۱۳- ۸۰٪ از جوامع از انواع مختلف محافظت برای لوله های چدن داکتیل استفاده می کنند.**

۸۰٪ از پاسخ دهندگان به نظر سنجی نشان دادند که آنها از برخی از انواع حفاظت خوردگی برای لوله های چدن داکتیل با پلی پوشش ها استفاده کردند.

**۱۴-متوسط سن لوله ها در شکست خطوط اصلی تقریبا ۵۰ سال است.**

هنگامی که عمر معمول در شکست خطوط اصلی آب پرسیده شد،شرکت کنندگان در نظر سنجی ۵۰ سال را گزارش کردند.۴۳٪ از خطوط اصلی آب بین ۲۰تا ۵۰ سال و ۲۸٪ از کل شبکه ها بیش از ۵۰سال عمر دارند.در سال ۲۰۱۲متوسط عمر شکست لوله ها ۴۷ سال گزارش شده است. براساس نظر سنجی دقیق، طول عمر مورد انتظار لوله های نصب شده امروزه ۸۴ سال است. عمر یک لوله را می توان بیش از ۱۰۰ سال تخمین زد، اما عمر واقعی تحت تاثیر خوردگی خاک،روش های نصب و سایر عوامل قرار خواهد گرفت.

**۱۵- نرخ ملی تعویض لوله ۱۲۵ سال است.**

براساس نظر سنجی به طور متوسط ۰٫۸٪ از لوله های نصب شده هر سال جایگزین می شود. این معادل با یک برنامه جایگزینی ۱۲۵ ساله است. نرخ جایگزینی لوله باید بین ۱ تا ۱٫۶٪ به ترتیب معادل با ۱۰۰ سال و ۶۰ سال باشد. به طور کلی، نرخ جایگزینی باید افزایش یابد.شیوه های هزینه های طول عمر و مدیریت دارایی می تواند به یک جامعه برای بهینه سازی فعالیت های بازسازی و تعویض لوله کمک کند. این گزارش نشان می دهد که به طور متوسط جایگزینی ۱۲۵ ساله لوله های خطوط آب به عنوان میانگین ملی جدید است.

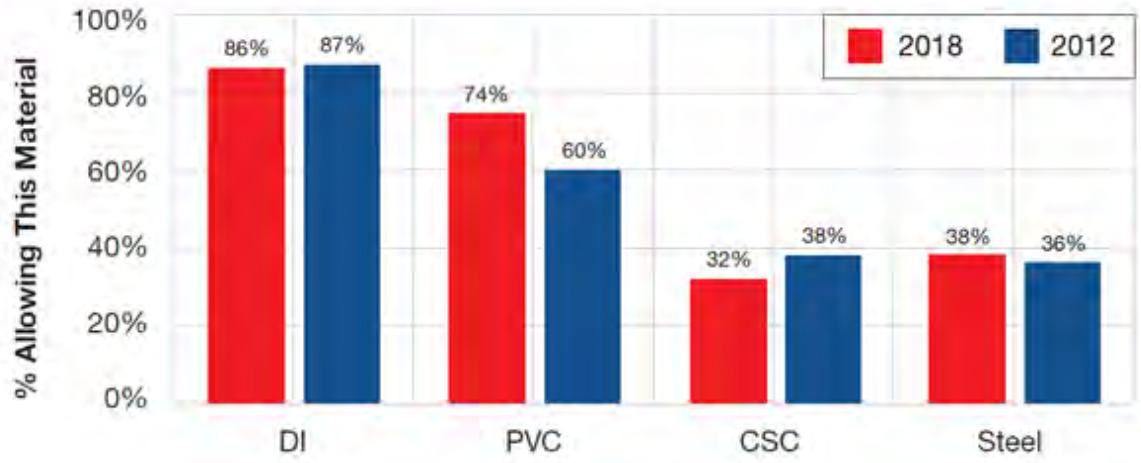
**۱۶- نظر سنجی دقیق از جوامع خواسته است تا تعداد شکست های مربوط به فعالیت های ساختمانی را گزارش دهند و مواد لوله ای که دچار شکست شده است را شناسایی کنند.**

اکثریت شکست های مربوط به ساخت و ساز شامل لوله های چدن نشکن(DI) و یا لوله های PVC است.بنابراین لوله های PVC و DI دارای نرخ شکست مساوی مرتبط با صنعت ساختمانی هستند. این موضوع نیاز به بهبود شیوه های ساخت و ساز برای زیرساخت های زیرزمینی مربوط به نصب، خدمات محل و بازرسی است.

**۱۷-پذیرش لوله های PVC برای استفاده از سیستم های آب با افزایش ۲۳٪ از سال ۲۰۱۲**

پذیرش لوله های PVC از ۶۰٪ برای آب جوامع در سال ۲۰۱۲ تا ۷۴٪ در سال ۲۰۱۸ افزایش یافته است. تعداد جوامعی که لوله های چدن شکن،فولاد بتنی و فولادی برای سیستم های آب پذیرفته اند، عمدتا یکسان است.

**FIGURE 40: COMPARISON WITH 2012 SURVEY FOR ALLOWED MATERIALS**




**۱۸- میانگین هدررفت آب ناشی از نشتی ۱۰٪ است.**

در مجموع ۲۰۰ جامعه یک برآورد از میزان تلفات آب ناشی از نشتی را ارائه دادند. و مقدار میانگین گزارش شده ۱۰٪ بود. این آمار معنی دار نشان می دهد که کاهش فشار، تشخیص نشت و جایگزینی لوله ها منجر به کاهش کلی هدررفت آب در سیستم های توزیع آب کمک کرده است.

## ارزیابی چرخه حیات لوله های آب و فاضلاب pvc

دریک مطالعه جامع، بهداشت، ایمنی، عملکرد و ویژگی های پایداری مواد لوله های مختلف مقایسه شد. یک نظرسنجی جامع زیست محیطی همچنین بررسی عملکرد لوله های آب و فاضلاب در شمال آمریکا اخیرا توسط موسسه لوله های pvc Uni-Bell مستقر در دالاس صورت گرفت.( PVCPA) نماینده تولیدکنندگان لوله های PVC در ایالت متحده و کاناداست. موسسه لوله های PVC برای این بررسی تحت عنوان ارزیابی چرخه حیات لوله های آب و فاضلاب PVC،و مقایسه آنالیزهای پایداری مواد لوله، شرکت مشاوره پایداری(SCC) را استخدام کرد. مهندسان SSC از استانداردهای ارزیابی چرخه حیات سری ISO ۱۴۴۰ برای ارزیابی اثرات زیست محیطی لوله PVC استفاده کرده اند. گزارش تهیه شده همچنین سایر محصولات لوله را براساس دوام، داده های عملکردی و زیست محیطی و آماری بررسی می کند.صنعت لوله PVC تنها ماده لوله ای است که اثرات پایداری و زیست محیطی آن شفاف گزارش شده است. این اطلاعات برای سیاست گذاران و متخصصان برای تصمیم گیری آگاهانه در تلاش برای بهبود زیرساخت های زیر زمینی با محصولات پایدار موثر است.این مطالعه اطلاعات حیاتی برای سیاست گذاران فدرال، ایالتی و محلی فراهم می آورد تا با نگاه به مواد لوله های مدرن به بازسازی زیرساخت های زیر زمینی رو به زوال کمک کنند.لوله های PVC با قابلیت دوام بالاتر، ارزان تر و ایمن تر کلیدی اساسی برای ارتقای سیستم های فاضلابی و آشامیدنی در آمریکاست.

در اینجا برخی از یافته های کلیدی این مطالعه آمده است:

در اینجا برخی از یافته های کلیدی این مطالعه آمده است:

• زمانی که پایداری محصولات لوله برای طراحی چرخه حیات ارزیابی می شود، لازم است که اثرات چرخه حیات تمام موادی که در سیستم لوله گذاری استفاده می شود، درک و بررسی شود.

• با توجه به ۶۰ سال تجربه در زمینه حفاری، آزمون های آزمایشگاهی و ایمن بودن نسبت به خوردگی و نرخ شکست پایین، طول عمر بیش از ۱۰۰ سال برای لوله های پی وی سی تایید شده است.

• PVC به عنوان ماده ی مغذی برای رشد باکتری ها و پاتوژن ها به کار برده نمی شود.

• استفاده از لوله ها بیش از طول عمر کاری آن منجر به هزینه های عملیاتی و نگهداری بالاتر میشود و تخریب دیواره داخلی برای لوله های چدن نشکن و بتی آغاز می شود.

•تعاریف سنتی از طول عمر مفید لوله باید دوباره ارزیابی شود.بیشتر اوقات که لوله های چدنی و بتنی قابل کارکرد در نظر گرفته می شوند، در حقیقت این گونه نیست. زیرا اغلب به صورتی که طراحی شده اند عمل نمی کنند.زمانی که آنها در حال استفاده هستند لوله های چدنی و بتی مستعد شکستگی، هدر رفت آب و مسائل مربوط به کیفیت آب هستند. همچنین هزینه های تعمیر و نگهداری بالا و هزینه های ناشی از خوردگی که به طور موثری کارایی پمپاژ را تحت تاثیر قرار می دهد.

• لوله پی وی سی گزینه ای با هزینه اولیه پایین است که به دلیل کارایی پمپاژ برتر، مقاومت خوردگی و طول عمر منجر به صرفه جویی در دراز مدت می شود.لوله های فلزی و بتی برای کمک به کاهش خوردگی دیواره لوله نیاز به افزودنی های شیمیایی(فسفات ها) دارند. فسفات ها شانس رشد زیستی را افزایش می دهند مانند رشد جلبک ها در منابع آب آشامیدنی، دریاچه ها و رودخانه ها

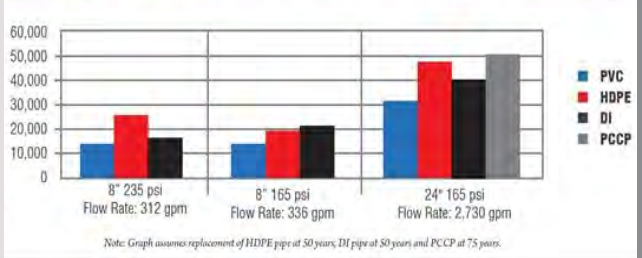
• لوله های چدن نشکن ۹ برابر بیشتر از لوله های PVC در طول پردازش مواد خام، تولید، حمل و نقل، و نصب، انتشار دی اکسید کربن دارند.۶۶٪ از لوله های تامین آب در ایالت متحده ۸اینچ یا کوچکتر هستند. در سراسر کشور استفاده از لوله های PVC به جای لوله های چدن نشکن در این سایز میتواند منجر به صرفه جویی ۲۱ میلیارد دلار در هزینه های پمپاژ در طول ۱۰۰ سال شود. اگر PVC به جای HDPE استفاده شود، ۳۷ میلیارد لار صرفه جویی می شود.

• انرژی مورد نیاز برای پمپ آب از طریق یک لوله تحت فشار در طول عمر این لوله ، منبع مهمی از تاثیرات محیطی بالقوه است. انرژی مورد نیاز برای پمپاژ آب از طریق لوله در ۱۰۰ سال عمر طراحی لوله ثابت باقی می ماند زیرا دیواره های صاف لوله زبر نخواهد شد و سطح داخلی لوله صاف و صیقلی باقی خواهد ماند. این مسئله منجر به صرفه جویی در هزینه کل چرخه حیات در مقایسه با لوله های چدن داکتیل و بتونی می شود که به دلیل خوردگی، نشت و تخریب داخلی به انرژی پمپاژ بیشتری نیاز دارد.

• خاک های خورنده ۷۵٪ از تجهیزات آب را تحت تاثیر قرار می دهد. مقاومت در برابر خوردگی و دوام بالای یک لوله تا حد زیادی چرخه حیات را تحت تاثیر قرار می دهد.لوله های چدن نشکن به مدت ۱۱ تا ۱۴ سال در خاک هایی با خورندگی ملایم دوام می آورند و در طول ۱۰۰سال نیاز به جایگزینی های بیشماری دارند.

• برای لوله ها از مواد مختلف در سایز ۸ اینچ،لوله های چدن نشکن ۵۴٪ انرژی بیشتری برای پمپاژ آب نسبت به لوله های PVC نیاز دارند و لوله های HDPE ۱۰۰٪ انرژی بیشتری برای پمپاژ آب نسبت به لوله های PVC لازم دارند.

FIGURE 10.1 : COMPARISON OF TOTAL 100-YEAR PUMPING ENERGY USE PER 100 FEET OF PIPE




• زمانی که مصرف انرژی محصول و ردپای کربن از گهواره تا گور در سیستم های آب عمومی در نظر گرفته می شود، در بین مواد لوله رقابتی از جمله چدن، بتن و PVC ،HDPE جایگزینی مطلوب تر است.

جدول ۱- انرژی لازم برای تولید مواد اولیه مورد نیاز لوله ها

| Material | Density ($g/cm^3$) | Feedstock toe/ton | Conversion toe/ton | Basic Material Total toe/ton | Energy Content toe/ton equivalent ($kJ/cm^3$) |
|---|---|---|---|---|---|
| Aluminium | 2.70 | - | 5.60 | 5.60 | 661 |
| Steel billet | 7.80 | - | 1.00 | 1.00 | 343 |
| Copper billet | 8.90 | - | 1.20 | 1.20 | 469 |
| PVC | 1.40 | 0.55 | 1.40 | 1.95 | 117 |
| HDPE | 0.96 | 1.13 | 1.20 | 2.33 | 100 |

همانطورکه در جدول بالا مشاهده می شود انرژی صرف شده برای تولید لوله های U-PVC بسیارکمتر از سایر لوله ها است.

در جدول زیر نیز میزان انرژی لازم جهت تولید ۱۰۰ کیلومتر لوله سایز ۱۱۰ میلیمتر با فشارکاری ۱۶ بار آمده است.

جدول ۲- انرژی مورد نیاز برای تولید لوله از مواداولیه آنها

| Material | Energy Requirement (toe) | Energy Requirement (GWh) |
|---|---|---|
| PVC-U | 653 | 7.59 |
| PVC-M | 468 | 5.44 |
| PVC-O | 331 | 3.85 |
| HDPE PE 100 | 745 | 8.66 |
| Ductile iron | 1 970 | 22.91 |
| Steel | 1 500 | 17.44 |

• مواد بازیافت شده تنهایک ویژگی واحد از اثرات زیست محیطی چرخه حیات یک لوله است. برای مثال انرژی بیشتری برای پردازش فلزات جهت تولید لوله چدن داکتیل نسبت به تولید لوله PVC نیاز است. همچنین تولید لوله های چدنی با ضایعات بازیافت شده چدنی سموم بیشتری را نسبت به لوله های تولید شده از مواد بکر انتشار می دهد.

# مروری بر پایداری نوری پلیمر پی وی سی


## چکیده

علم پلیمر، مواد جدید را برای کاربردهای جدید معرفی می کند، موفقیت این علم در مواردی مانند پی وی سی، پلی اتیلن، پلی پروپیلن و پلی استر که در حجم زیاد و در همه نقاط جهان استفاده می شود، آشکار می باشد. مشخص شده است که UVR نور خورشید(طول موج بین ۲۸۰ تا ۴۰۰ نانومتر) فاکتور مهمی در تخریب نوری برخی مواد پلیمری می باشد. تابش UV سبب تخریب نوری اکسایشی می شود که منجر به شکستن زنجیر پلیمری و تولید رادیکال آزاد شده که منجر به کاهش وزن مولکولی و تخریب خواص مکانیکی می گردد. در راستای حفاظت در برابر اثرات تخریب UVR بر روی پلیمر، افزودن جذب کننده های نوری UV، فرونشاننده حالت برانگیخته و پایدارکننده نوری آمینی با ممانعت فضایی، تخریب کننده هیدروپراکساید، جاروب کننده رادیکالی، رنگدانه ها، فیلرها و آنتی اکسیدانت ها اثرگذار بوده و در عمل راه حل مناسبی می باشند. این مطالعه، تخریب حرارتی و نوری PVC را مورد بررسی قرار داده است و همچنین مکان هایی که تخریب حرارتی از آن ها آغاز شده، مکانیزم تخریب نوری، تغییر رنگ PVC با حرارت و نور و اثر پایدارکننده بر روی تخریب را مورد بررسی قرار خواهد داد.



مترجم

**مهندس پریسا جهانمرد**

شرکت داراکار


## ۱. معرفی

همه پلیمرهای تجاری آلی وقتی در معرض نور خورشید قرار می گیرند تجزیه می شوند. اگرچه میزان حساسیت آن ها در برابر اکسیداسیون نوری بسیار متفاوت می باشد. این موضوع معمولاً ناشی از جذب طول موج های نزدیک اشعه UV می باشد که منجر به واکنش و شکست باندها همراه با کاهش خواص فیزیکی و تغییر رنگ می باشد. اثرات منفی نور خورشید بر محصولات پلیمری، میزان جذابیت و تمایل به استفاده از محصولات پلاستیکی در محیط هایی که در معرض نور خورشید خواهند بود را کم کرده است. اشعه UV می تواند پیوندهای شیمیایی در پلیمر را بشکند و از این رو؛ تجزیه نوری سبب تجزیه، سفید شدگی، تغییر رنگ و کاهش خواص فیزیکی می گردد. PVC یکی از گسترده ترین مواد ترموپلاستیکی در جهان می باشد که دلیل آن خواص با ارزش، گستره کاربرد و مقاومت شیمیایی بالاو هزینه کم آن می باشد. در طول فرآیند تولید، انبار و مصرف، اگر پی وی سی در حضور اکسیژن در دمای بالا و تحت تنش های مکانیکی زیاد و نور UV قرار گیرد، تجزیه می شود. تجزیه شدن پلیمر با حذف متوالی هیدروژن کلرید[1] ، دهیدروژن کلریداسیون[2] نامیده می شود؛ که سبب تغییر رنگ و تخریب خواص مکانیکی و کاهش مقاومت شیمیایی می گردد.

از آنجا که در کاربردهای تجاری تمایل به استفاده از ماکرومولکول ها به طور گسترده ای در حال افزایش می باشند، در حال حاضر علاقه زیادی به بررسی موارد تخریب اکسیداسیون نوری مواد پلیمری وجود دارد. تقریباً همه پلیمرهای مصنوعی، برای از بین بردن اثرات منفی نور خورشید، به پایدارکننده نیاز دارند. با گسترش رزین های مصنوعی، ضروری است تا به دنبال راهکارهایی بود تا تخریب ها و آسیب هایی که با عوامل محیطی مثل نور، هوا و حرارت ایجاد می شود را یا به طور کامل از بین برد و یا کاهش داد. این هدف با افزودن مواد شیمیایی خاص، پایدارکننده های نوری یا پایدارکننده های UV صورت می گیرد که برای استفاده از هرکدام بایستی ماهیت رزین و کاربرد آن مورد توجه قرار گیرد. با روش های متعددی می توان پایداری نوری پلیمر را افزایش داد. همچنین سیستم های پایدارکننده زیر نیز بسته به عملکرد پایدارکننده می توانند گسترش یابند:

۱) غربال کننده های نوری[3]

۲) جذب کننده های UV[4]

۳) فرونشاننده حالت برانگیختگی[5]

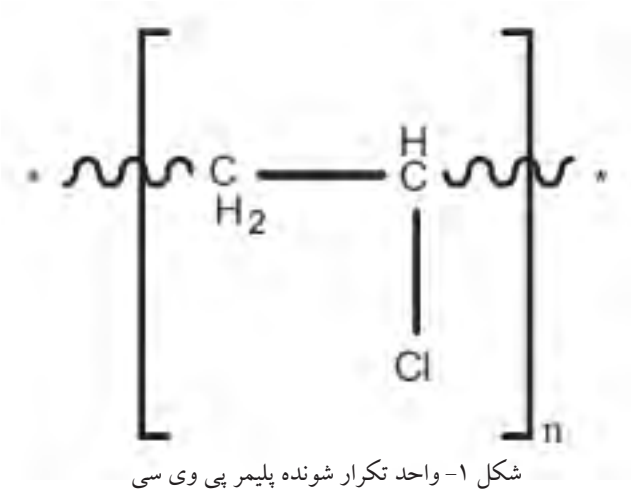
۴) تجزیه کننده پر اکسیدی[6]

۵) جاروب کننده رادیکال های آزاد[7]

که در بین موارد بالا، موارد ۳ تا ۵ عموماً بیشترین اثر را دارند.

1- Hydrogen choride (HCl)
2-Dehydrochlorination
3-Light screeners
4-UV absorbers
5-Excited state quenchers
6-Peroxide decomposers
7-Free radical scaverages

## ۲. پی وی سی



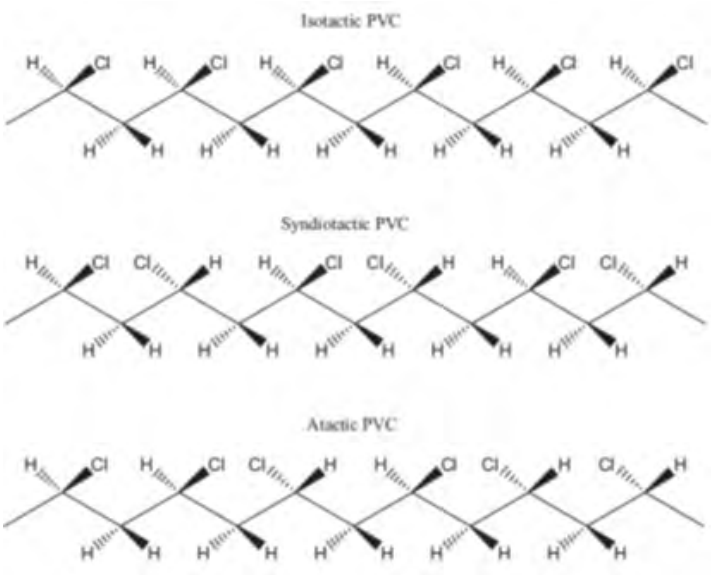

شکل ۱- واحد تکرار شونده پلیمر پی وی سی

پلی وینیل کلراید [8] که به طور اختصار پی وی سی نامیده می شود، یکی از پلاستیک های پر کاربرد می باشد (شکل ۱). رزین PVC پس از PE، دومین رزین از نظر میزان حجم مصرفی در جهان می باشد که در موارد صنعتی شامل معماری، الکترونیک، شیمیایی، بسته بندی و حمل و نقل به کار می رود.

## ۲. پی وی سی و توسعه های بعدی

پلیمریزاسیون مونومر [9] VCM از سال ۱۸۷۲ شناخته شد. Bauman اولین فردی بود که به طور اتفاقی PVC تولید کرد. Bauman، VCM را در مقابل نور خورشید قرار داد و ماده جامد سفیدرنگی بدست آورد که تا دمای ۱۵۰ درجه سانتی گراد تخریب نمی شد. PVC به مدت ۸۰ سال است که به صورت تجاری تولید می شود. اولین بار در آلمان و آمریکا در اوایل دهه ۳۰ به صورت تجاری تولید شد (به میزان کم و در انواع مختلفی از محصولات)، اما در سال های جنگ (سال های ۱۹۳۹ تا ۱۹۴۵ ) بود که به میزان گسترده تولید شد. زمانی که پی وی سی با مواد آلی مشخص مایع(پلاستی سایزر) مخلوط شد و مشخص شد که می تواند به عنوان ماده ای با انعطاف بالا نیز کاربرد داشته باشد؛ کاربردهای گسترده آن به عنوان جانشین لاستیک آغاز شد، به خصوص در کشورهایی که دسترسی به منابع طبیعی لاستیک ممنوع شده بود. در اوایل دهه شصت نیز تولید و مصرف PVC سخت به طور قابل توجهی افزایش یافت.

## ٤. نظم و ترتیب فضایی [10] در پی وی سی



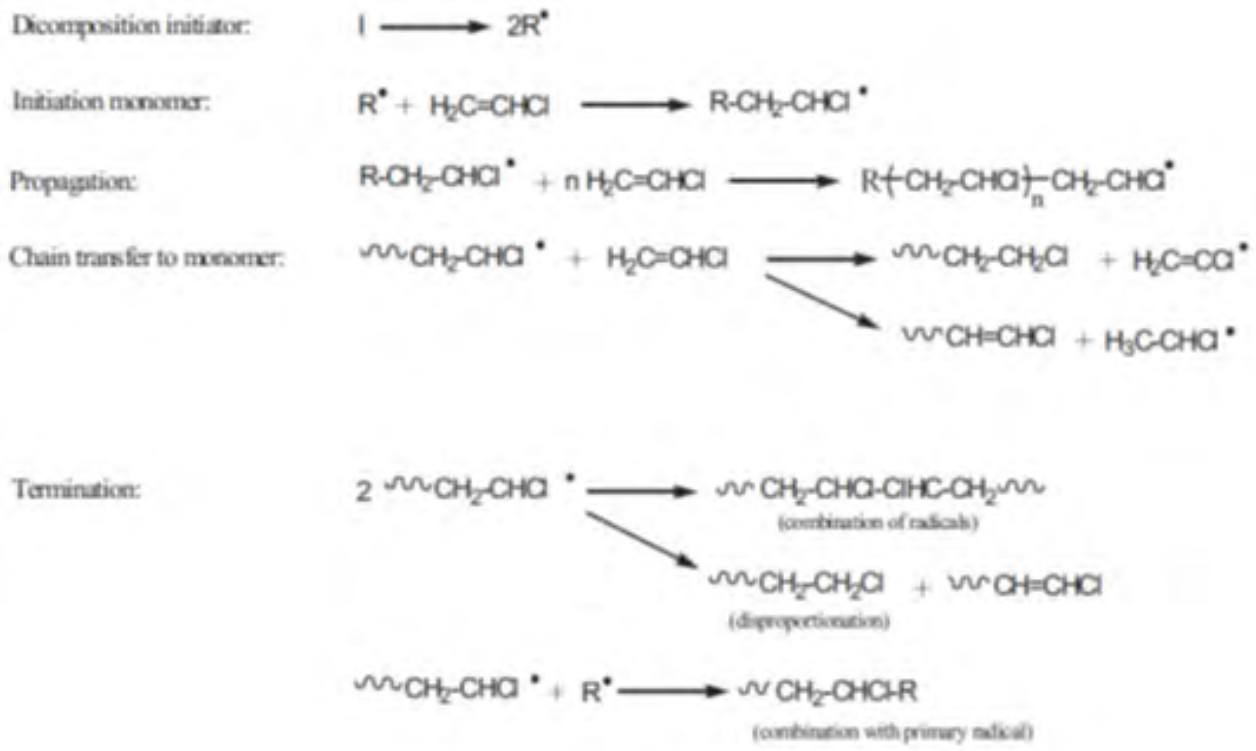

شکل۲-آرایش های متداول در پی وی سی

نظم و ترتیب یا تاکتیک ها [11]، به قرارگیری فضایی ایزومرهای پلیمر وینیل بر می گردد و نحوه آرایش جانبی گروه های پیرامون حلقه های نامتقارن واحدهای تکراری وینیل ($CH_2$-CHR) را توصیف می کند. متعاقباً، سه شکل متفاوت از زنجیره های پلیمری در ترموپلاستیک ها وجود دارد. اتاکتیک [12]، ایزوتاکنیک [13] و سیندیوتاکتیک [14]. شکل ۲، نظم و آرایش منظم گروه های فرعی Cl را در PVC نشان می دهد. در ایزوتاکتیک، همه گروه های جانبی در یک سمت حلقه پلیمری می باشند. در سیندیوتاکتیک، گروه های جانبی به طور منظم به صورت یک در میان در یکی از سمت های حلقه قرار می-گیرد و در اتاکتیک، گروه های جانبی به صورت رندم در هریک از طرف های حلقه اصلی زنجیر قرار دارند.

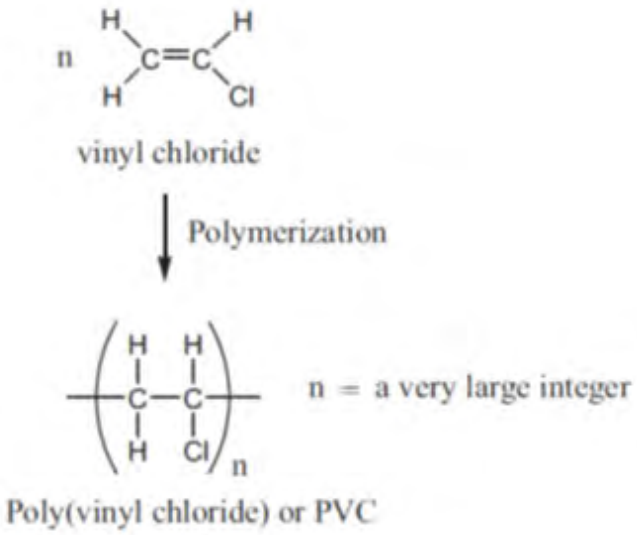
8-Poly vinyl chloride
9Viyl chloride monomer
10-Stereo
11-Tactics
12-Atactic
13-Isotactic
14-Syndiotactic

## ۵. تولید پی وی سی

پی وی سی با سه روش تولید می شود. پلیمریزاسیون به روش های سوسپانسیون[15]، بالک (یا جرمی)[16]و امولسیون[17]. پی وی سی تولید شده در فرآیند سوسپانسیون، ۸۰٪ تمام محصولات پی وی سی تجاری را در برمی گیرد. پلیمریزاسیون VCM به دلیل فرآیند افزوده شدن رادیکال های آزاد صورت می گیرد که شامل آغازکننده[18] ، انتشار[19]و انتقال زنجیر به مونومر[20]و مراحل خاتمه دو ملکولی [21] می باشد(شکل ۳). شکل ۴ کل فرآیند پلیمریزاسیون پی وی سی را با شکل نشان می دهد.




شکل ۳- پلیمریزاسیون VCM




شکل ۴- فرمولاسیون PVC

15-Suspension
16-Bulk or mass
17-Emulsion
18-Initiator
19-Propagation
20-Chain transfer to monomer
21-Bimolecular termination

## ٦. استفاده از پی وی سی

هزینه های کم تولید و تنوع زیاد پلیمرهای وینیل کلراید دو دلیل عمده برای سهم بالای آن در بازار پلاستیک ها می-باشند که به طور گسترده ای در صنایعی مانند معماری، الکترونیک، مهندسی شیمی، بسته بندی و حمل و نقل استفاده می شود. عملکرد خوب محصولات پی وی سی، استفاده از این پلیمر را در ساختمان افزایش داده است. به ویژه در کاربردهایی برای فضاهای بیرونی مانند پروفیل پنجره، روکش لوازم و تجهیزات جانبی. این پلیمر با استفاده از عوامل اصلاح کننده مانند پلاستی سایزر، فیلرها و پایدارکننده ها می توانند طیف وسیع خواص فیزیکی و شیمیایی داشته و محصولات متنوعی تولید کند. از شیلنگ باغبانی منعطف تا لوله های سخت زهکشی، از شیت های قابل انعطاف برای کت های بارانی تا شیت های سخت برای بسته بندی، از اسباب بازی های نرم تا اثاثیه و لوازم داخلی. همچنین ترکیبات پی وی سی جایگزین مناسبی برای لاستیک، آهن، چوب، چرم و پارچه و رنگ و پوشش، سرامیک و شیشه می باشد.

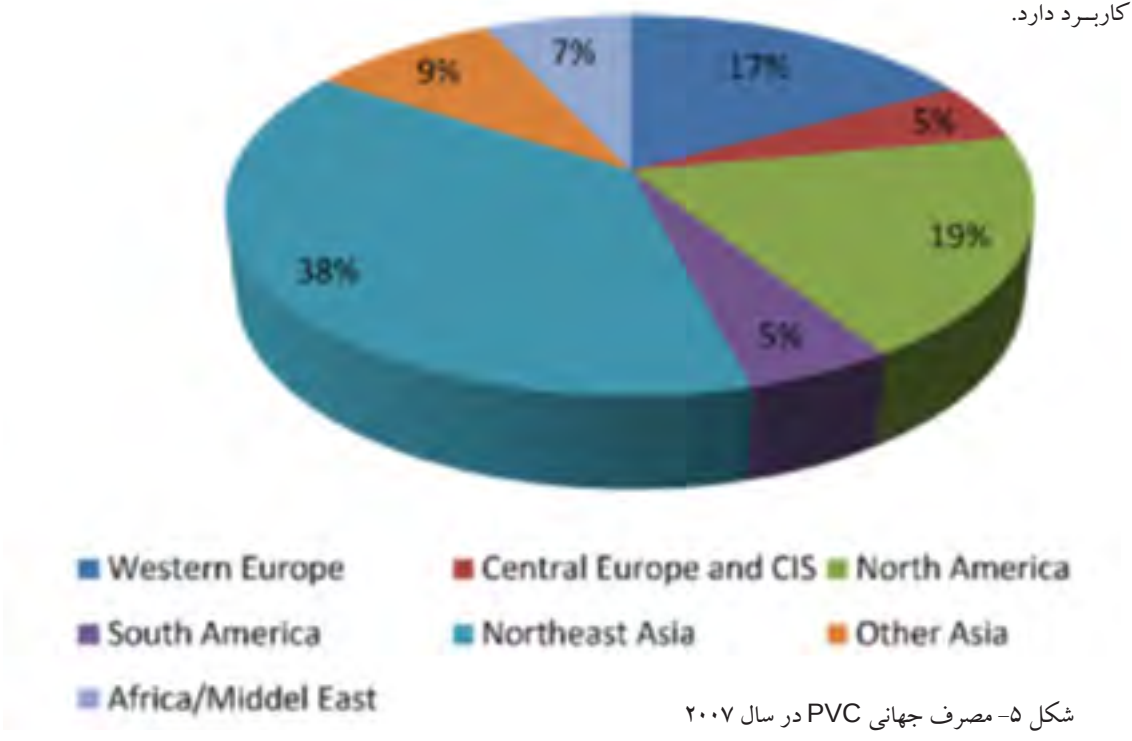
در شمال آمریکا، پی وی سی عموماً برای لوله و تجهیزات جانبی مصرف می شود. در حالی که در اروپا و آسیا بیشترین مصرف آن، لوله و چهارچوب پنجره می باشد. در ژاپن استفاده از پنجره های پی وی سی به دلیل خواص عایقی عالی آن افزایش یافته است زیرا این پنجره ها هزینه های گرمایش و سرمایش را کاهش می دهد. تقاضا به طور گسترده در چین در بخش مواد ساختمانی و کالاهای مصرفی رو به افزایش است.

پی وی سی نرم برای فیلم، ورق، روکش سیم و کابل، پوشش کف، محصولات چرم مصنوعی، کت و بسیاری کالاهای پر مصرف دیگر کاربرد دارد.

## ۷. مصرف جهانی PVC

بالغ بر ۱۰۰ شرکت در حدود ۵۰ کشور PVC تولید می کنند. عملاً در سال های ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۸ ظرفیت های بیشتری در چین نصب شده است. هند و خاورمیانه نیز در رده های بعدی قرار دارند. آمار مصرف PVC در شکل ۵ به تفکیک منطقه نشان داده شده است. تقاضا برای PVC نرم در آینده نزدیک در کشورهای توسعه یافته و کشورهای در حال توسعه بسیار بیشتر خواهد بود. تخمین زده می شود که تقاضا تنها برای آسیا بسیار بیشتر از آمریکا، کانادا و ایالات متحده اروپا می باشد. به هر حال، تقاضای بالای چین همراه با گسترش سایت های محلی تولید PVC می باشد. در سال ۲۰۰۷، چین ۳۰٪ ظرفیت تولید PVC به میزان حدود ۴۱ میلیون تن را تأمین کرد. تقاضای کلی PVC در سال ۲۰۰۷ به میزان ۷/۸ میلیون تن بوده که میانگین رشد سالانه آن از سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۷ برابر ٪ ۴/۹ بوده است.

حدود ٪ ۲۲ PVC جهان در اروپا (شامل کشورهای متحده) مصرف می گردد و از این رو پس از آمریکا و آسیای شمال شرقی در رتبه سوم قرار می گیرد. تقاضای زیادی نیز در اروپای مرکزی و شرقی وجود دارد. رشد مصرف در روسیه دو رقمی بوده و بازار اروپای غربی متوسط رشد ٪۲/۸ را از سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۷ داشت.




شکل ۵- مصرف جهانی PVC در سال ۲۰۰۷

## ۸. پیرشدگی[22] PVC

پیرشـدگی PVC در طـول فرآینـد تولیـد و بهـره بـرداری یکـی از موضوعـات مـورد بررسـی توسـط برخـی از محققـان بـوده اسـت، کـه معمـولاً بیشـتر بررسـی هـا بـه دهیدروکلرینیشـن[23] پلیمـر خالـص در اتمسـفر اختصـاص دارد. PVC همچنیـن، معمـولاً بـه صـورت نـرم (مخلـوط بـا نـرم کننـده) مصـرف مـی شـود. همـه ایـن هـا مشـکل پیرشـدگی PVC را موضـوع پیچیـده تـری کـرده و روی کل فرآینـد تولیـد در شـرایط طبیعـی بایسـتی ملاحظـات بیشـتری صـورت گیـرد. بـه طـور کلـی در فرآینـد PVC مـوارد زیـر ممکـن اسـت اتفـاق افتـد.

۱- دهیدروکلریزاسیون PVC

۲- تخریب اکسیداسیون حرارتی[24] PVC و نرم کننده

۳- اتصال عرضی[25]

## ۹. مهمترین مشکل PVC

هزینـه کـم و عملکـرد عالـی PVC، آن را بسـیار جـذاب و پلاسـتیک مناسـبی بـرای گسـتره کاربردهـای مختلـف کـرده اسـت. بـا ایـن حـال، PVC از پایـداری حرارتـی و نـوری پاییـنی برخـوردار اسـت. در برابـر حـرارت و نـور کـه بـه ترتیـب در هنـگام قالـب گیـری و اسـتفاده اتفـاق مـی افتـد، دهیدروکلرینیشـن خـود کاتالیسـتی[26] رخ مـی دهـد کـه بـا تشـکیل متوالـی پلـی ان هـا[27] آغـاز شـده و رنـگ پلیمـر شـروع بـه تغییـر کـرده و خـواص فیزیکـی آن بـه طـور جـدی تغییـر مـی کنـد. تخریـب همچنیـن باعـث تغییـرات شـدید در خـواص مکانیکـی پلیمـر مـی گـردد کـه همـراه بـا کاهـش و افزایـش میانگیـن وزن مولکولـی مـی باشـد کـه بـه ترتیـب در اثـر تقسـیم زنجیـره هـا و ایجـاد اتصـالات عرضـی در مولکـول پلیمـر صـورت مـی گیـرد.

## ۱۰. تخریب حرارتی PVC

PVC در دمـای پاییـن تـر از دمـای فرآینـدش تخریـب مـی گـردد. سـاختار ایـده آل بـرای PVC، سـاختار خطـی اسـت کـه بـا اضافـه شـدن مولکـول هـای مونومـر (بـه صـورت سـر بـه دم[28]) بـه زنجیـر پلیمـری در حـال رشـد صـورت مـی گیـرد. آنالیـز حرارتـی گراویمتریـک[29] روی کامپانـدهـای دارای مـدل مولکولـی پاییـن مثـل ۲و۴و۶ تـری کلروهپتـان[30]، ۲-کلروپروپـان[31] و ۲و۴-دی کلروپنتـان[32] بـا سـاختار سـر بـه دم PVC کـه فقـط شـامل کلریـن دوم مـی باشـد نشـان داد؛ تنهـا کامپانـدهایـی بـا ایـن مـدل سـاختاری مـی تواننـد تـا دمـای ۲۰۰ تـا ۳۰۰ درجـه سـانتی گـراد پایـدار باشـند. PVC هایـی کـه بـه طـور تجـاری موجـود مـی باشـند شـکل دیگـری بـوده و در دمـای ۱۲۰ درجـه سـانتی گـراد، تخریـب مـی شـوند. یعنـی اگـر قبـل از فرآینـد پایدارکننـده اضافـه نشـود، تخریـب خواهنـد شـد.

22-Aging
23-Dehydrochlorination
24-Thermooxidative
25-Crosslinking
26-Autocatalytic
27-Polyene
28-Head to tail
29-Gravimetric
30-2,4,6-trichloroheptane
31-(2)chloropropane
32-,2,4-dichloropentane

## ۱۱. دلایل پایداری حرارتی پایین PVC

مهمترین مشکل پی وی سی، پایداری حرارتی پایین آن به دلیل وجود نقص در ساختار مولکول می باشد. نقوص ساختاری مختلف موجود در زنجیره های PVC ، شامل آلیلیک کلرین[33] ، هیدروژن سه گانه و اتم های کلر، گروه های پایانی مانند دو باندها، گروه های شامل اکسیژن و پراکسیدهای باقیمانده و ساختارهای سر به سر[34] هستند می باشند. علاوه بر آن، عدم نرمال بودن، قرار گرفتن واحدهای مونومر ( تاکتیک) می توانند میزانی بر روی تخریب اثرگذار باشند. برخی از آن ها به نظر می رسد بر روی پایداری حرارتی مؤثر بوده اند در حالی که برخی کاملاً آسیب ساز هستند. شاخه های متوالی شکل گرفته و بیشتر انواع شاخه های مهم که در پایداری حرارتی PVC مؤثر می باشند در زیر آورده شده اند.

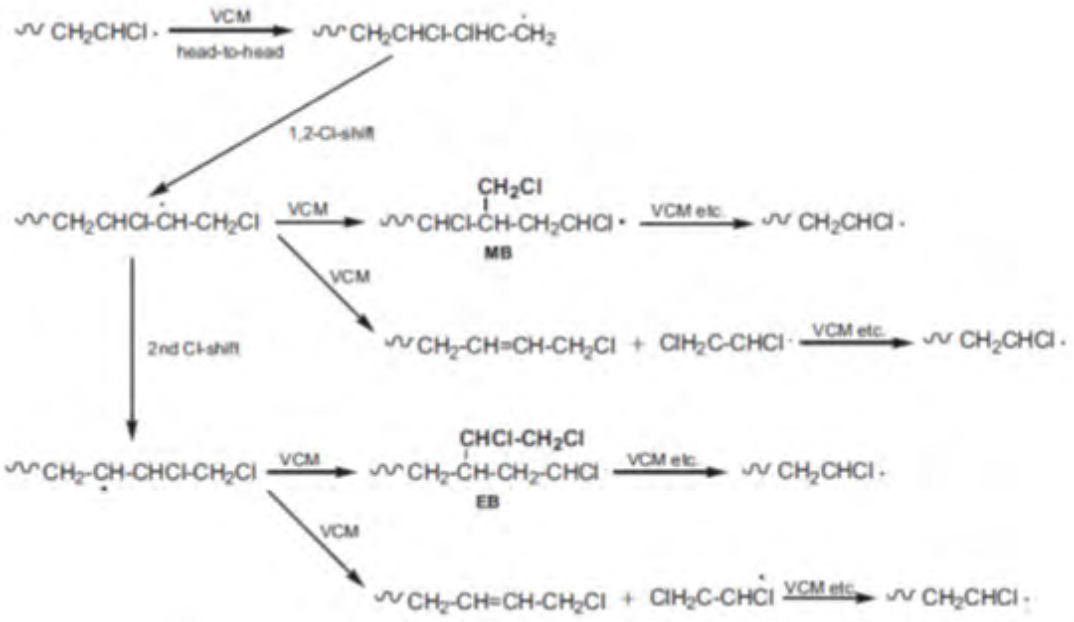
* شاخه های کلرومتیل[35] (MB) و ۱ و ۲ دی کلراتیل[36] ( EB) به ترتیب باعث تغییر مکان یک یا دو شاخه Cl–۱,۲ می شوند. (شکل ۶)

* شاخه ۲ و ۴ دی کلرو n بوتیل[37] (BB) تشکیل می شود. (شکل ۷)

* شاخه زنجیره بلند[38] (LCB) که در اثر ربایش هیدروژن، کلرومتیل و یا واحد متیل از زنجیر با رشد ماکرومولکول و یا اتم کلر ایجاد می شود. (شکل ۸)

* شاخه های دی اتیل[39] (DEB) که زمانی که PVC با تبدیل بالای VCM تشکیل شده و بنابراین میزان مونومر ناچیز است. (شکل ۹)

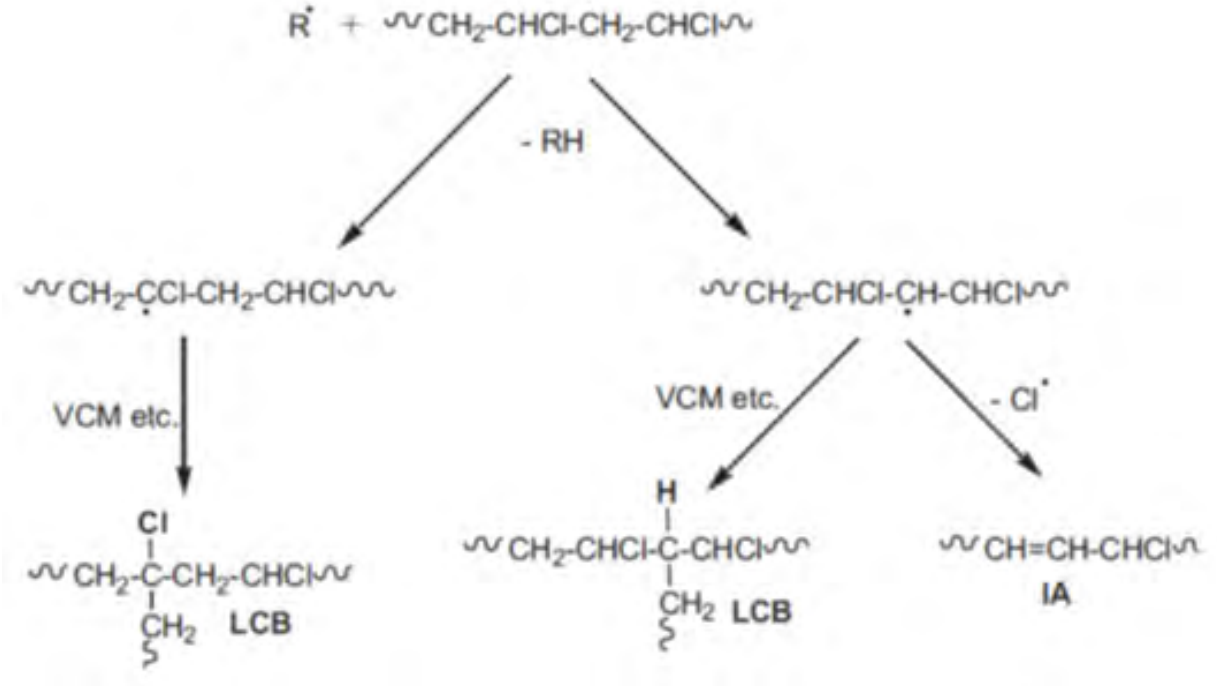
* ساختارهای اکسیژنه شده (شکل ۱۰)



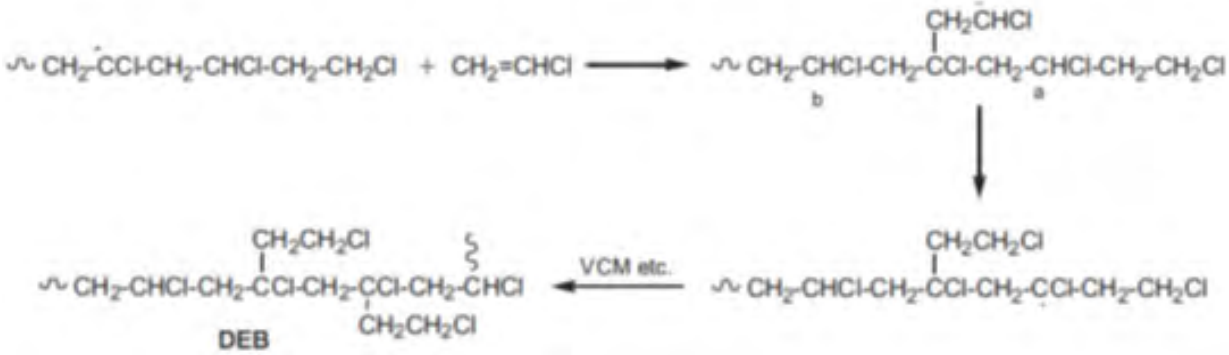

شکل ۶- افزایش توالی شیمیایی سر به سر در فرآیند پلیمریزاسیون VCM

شکل ۷- مکانیزم تولید شاخه ۲و۴- دی کلرو- n- بوتیل

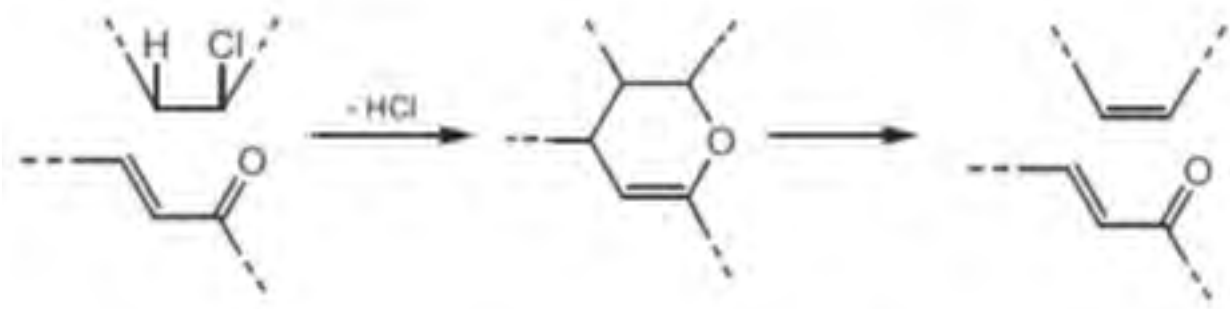
33-Allylic chlorine
34-Head to head
35-Chloromethyl
36-1-2dichloro-n-buthyl branch
37-2-4dichloro-n-buthyl branch
38-Long chain branches
39-Diethyl branches




شکل ۸- تشکیل شاخه زنجیر بلند (LCB)




شکل ۹- شاخه های دی اتیل




شکل ۱۰- دهیدروکلرینیشن با تشکیل ساختار کتون α و β غیراشباع

## ۱۲. تخریب اکسیداسیون حرارتی PVC

موارد زیر در تخریب اکسیداسیون حرارتی PVC اتفاق می افتد.

* جذب اکسیژن
* استخراج هیدروژن کلرید
* استخراج محصولات فرار مختلف
* کاهش جرم و جرم مولکولی پلیمر

## ۱۳. تخریب شیمیایی PVC

فاکتورهای زیادی مثل دما، رطوبت، تابش خورشیدی سبب تخریب پلیمرها می شوند. مواد پلاستیکی هنگامی که در برابر نور خورشید قرار می گیرند به دلیل تخریب، کم کم خواص فیزیکی و مکانیکی خود را از دست می دهند. PVC پلیمری است که به آب و هوا بسیار حساس است و همین موضوع کاربرد آن را در محیط باز محدود می کند که بیشتر به دلیل تغییرات خواص مکانیکی و رنگ آن می باشد.

## ۱۴. تخریب نوری PVC

در حال حاضر به تخریب نوری سیستم های پلیمری بیشتر توجه می شود و انعکاس آن هم در تعداد بالای مقالات تحقیقاتی و انتشارات علمی است که هر ساله در این زمینه منتشر می شود، مشخص است. دلیل عمده این توجه این است که استفاده از مواد ماکرومولکولی برای کاربرد تجاری افزایش یافته و امکان استفاده از آنها در محیط باز یکی از مسائل مهم روز می باشد. در واقع بیشتر پلیمرهای آلی تجاری وقتی در برابر نور خورشید قرار می گیرند، تخریب می شوند؛ هرچند رنج گسترده ای از حساسیت در برابر اکسیداسیون نوری وجود دارد. معمولاً جذب نور طول موج های UV است که منجر به واکنش شکست باندها همراه با کاهش خواص فیزیکی و تغییر رنگ می باشد. تحت تابش UV با حضور اکسیژن و رطوبت، PVC به سرعت دهیدروکلره[40] شده و فرآیند پراکسیداسیون[41] با تشکیل پلی ان[42] صورت می گیرد. تخریب معمولاً سبب تغییر شدید در خواص مکانیکی پلیمر، همراه با کاهش یا افزایش میانگین وزن مولکولی می باشد که نتیجه تقسیم زنجیر یا ایجاد اتصالات عرضی در پلیمر می باشد.

40-Dehydrochlorination
41-Peroxidation
42-Polyenes

## ۱۵. تخریب اکسیداسیون نوری PVC

مدت زمان طولانی قرار گرفتن در برابر نور خورشید، سبب تخریب مواد پلاستیکی می شود. انرژی UV جذب شده توسط پلاستیک، می تواند فتون ساطع و رادیکال آزاد ایجاد کند. در حالی که بیشتر پلاستیک های خالص نمی توانند نور UV را جذب کنند، وجود باقیمانده های کاتالیست و دیگر مواد ناخالص اغلب به عنوان دریافت کننده رادیکال آزاد عمل کرده و تخریب صورت می گیرد. در حضور اکسیژن، رادیکال های آزاد، اکسیژن هیدروپراکساید[43] تشکیل می دهند که موجب شکسته شدن باندهای دو گانه روی شاخه اصلی و در نتیجه منجر به ترد شدن ساختار پلیمر می گردد. این فرآیند معمولاً فوتو اکسیداسیون نامیده می شود. با این وجود، حتی اگر اکسیژن نیز وجود نداشته باشد، همچنان تخریب به دلیل تشکیل اتصالات عرضی صورت خواهد گرفت. پی وی سی در محدوده طول موج ۳۱۰-۲۵۳ نانومتر، پایداری نوری پایینی داشته که احتمال می رود به دلیل حضور باندهای غیر اشباع c=c، کربونیل[44]، هیدروپراکساید و گروه های هیدروکسیل[45] در زنجیره پلیمری باشد. فعالیت نسبی یک یا دیگر کروموفورها در تخریب نوری اولیه PVC به طور ابتدایی با دو فاکتور مشخص می-گردد: توانایی آن در جذب نور UV در رنج طول موج هایی که تحت نظر بوده و تشکیل قسمت های فعال( رادیکال ها) که منجر به تخریب زنجیرهای پلیمر می شوند. باند آلکن[46] اشباع نشده( C=C) ( هم وسطی و هم انتهایی) نمی تواند آغازکننده اولیه تخریب نوری PVC در طول موج بالای ۲۵۰ نانومتر باشد( زیرا آنها تنها نور UV زیر ۲۵۰ نانومتر را جذب می کنند.) جذب توسط باندهای چندگانه (دین، ترین و ...) به سمت طول موج های بلندتر انتقال می یابند. تغییر رنگ از سفید به زرد، قهوه ای و سرانجام سیاه می رود و خواص مواد نیز از بین می رود.

در معرض نور قرار گرفتن پلیمرهای وینیل کلراید در طول موج ۲۵۰ تا ۳۵۰ نانومتر، سبب تخریب های مشخصی در پلیمر می شود مانند:

۱- تغییر رنگ از حالت عادی به قهوه ای تیره یا سیاه

۲- شکاف (ترک) در سطح

۳- شکنندگی یا نرمی مواد

۴- تغییر خواص مکانیکی (مقاومت کششی، ازدیاد طول نهایی، مقاومت ضربه و مدول الاستیسیتی)

۵- تغییر شفافیت

۶- تشکیل لک در سطح مواد

تخریب PVC در فضای باز با مکانیزم رادیکال آزاد است که با جذب انرژی کافی منجر به شکستن باندهای شیمیایی می شود. محل های ضعیف مشکوک برای تخریب؛ مانند مکانیزم زرد شدن، اکسید شدن، سفید شدگی، سایش سطح؛ در حال بررسی است و در مقالات مختلفی توضیح داده شده است. اکسیداسیون نوری PVC با موارد زیر قابل توضیح است:

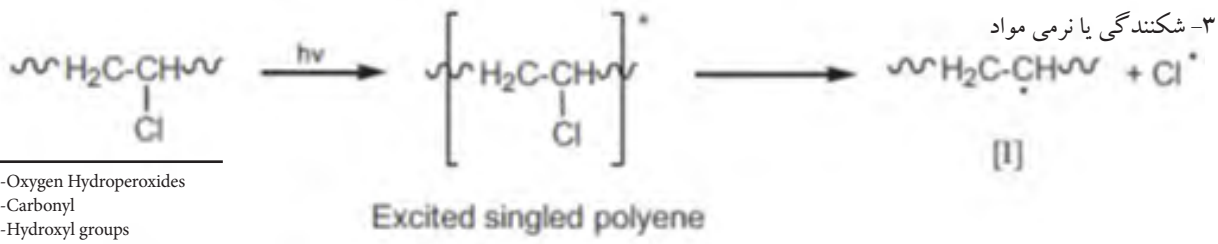
۱- در اثر برانگیختگی شیمیایی نوری چند مرحله ای، فوتولینیک[47] (فوتولیز) تشکیل شده و سبب افزایش طول اتصالات دو گانه می شود. این فوتولیز با برانگیختگی نواقص کروموفوریک[48] با ساختار دوگانه آلفا-کلرینیتد[49] می تواند آغاز گردد. این واکنش ها منجر به تغییر رنگ شده و در پی آن دوباره پلی انیک[50] تشکیل شده و آماده اکسیداسیون نوری در حضور مولکول اکسیژن می باشد و بنابراین شاهد سفید شدگی خواهیم بود.

۲- اکسیداسیون شیمیایی نوری با تشکیل Cl* در طول پلی انیک های متوالی آغاز شده و باعث تشکیل محصولات اصلی زیر می شود:αو α'-دی کلروکتون[51]، β-کلرو-کربوکسیلیک اسید[52] و اسیدکلریدها

۳- ایجاد اتصالات عرضی در PVC با بازسازی ماکروورادیکال های زنجیر

در حضور تابش UV به نظر می رسد که اکسیژن به طور تصادفی و یا در محل هایی که درگیر مکانیزم تخریب حرارتی نمی-باشند به زنجیره های PVC حمله می کنند.

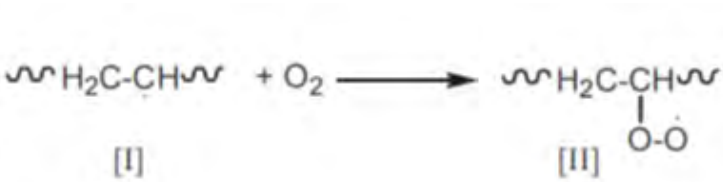
زمانی که PVC در حضور $O_2$ فوتولیز می شود، فرآیندهای فوتوشیمیایی اولیه انجام می شود ( پلی ان های تکی برانگیخته شده[53] ). مکان های برانگیخته توسط روش های مختلف مانند جاروب باندهای آلیلیک[54] (Cl-C) با تشکیل رادیکال های Cl و پلی ان[I] از بین می روند( شکل ۱۱).




شکل ۱۱- تشکیل رادیکال پلی ان

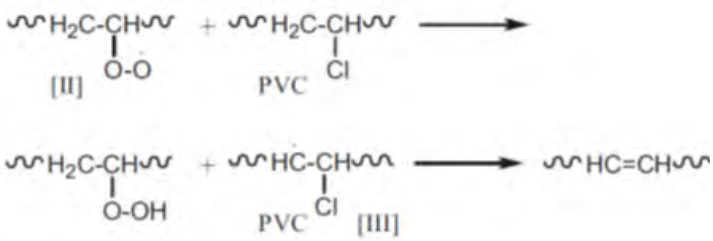
43-Oxygen Hydroperoxides
44-Carbonyl
45-Hydroxyl groups
46- Alkene
47- Photolytic
48-Chromophoric
49-α-chlorinated dienes
50- Polyenic
51-α,α-dichloroketones
52-B-chloro-carboxylic acid
53-The exited sinle polyenes
54-Allylic

رادیکال پلی ان[I] هیچ اتم Cl را در مکان آلفا قبول نمی کند و از این نظر شبیه به جاروب شدن با $O_2$ جهت ایجاد رادیکال پر اکسی[II][55] (شکل ۱۲) می باشد.



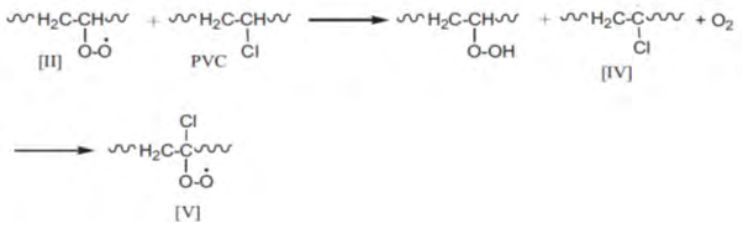

شکل ۱۲- تشکیل رادیکال پروکسی

اندازه گیری سرعت ثابت در کامپاند مربوطه پیشنهاد می دهد که رادیکال پروکسی[III] با گروه های $CH_2$- و Cl-CH در PVC در سرعت هایی قابل قیاس واکنش می دهد. حمله به گروه $CH_2$ رادیکال[III] ایجاد می کند( شکل ۱۳).




شکل ۱۳- تشکیل رادیکال PVC

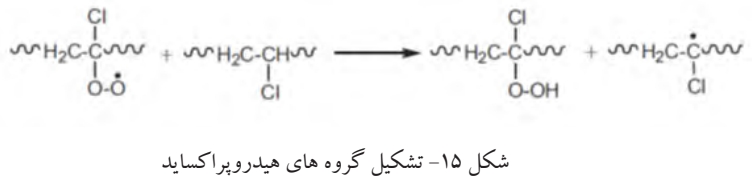
این رادیکال در زنجیره دهیدروکلرازیاسیون[56] PVC شرکت می کند. حمله II به گروه Cl-CH رادیکال IV ایجاد کرده که دارای هیچ بتا کلرین[57] ضعیف نبوده و تمایل دارد که با $O_2$ واکنش داده و رادیکال پر اکسی گاما کلروآلکیل V[58] تشکیل دهد(شکل ۱۴).




شکل ۱۴- تشکیل رادیکال γ- کلروآلکیل پروکسی

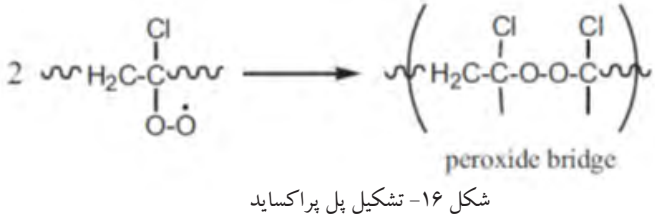
محصولات اکسیداسیون اصلی PVC انتظار دارند تا ابتدا از واکنش های مختلف این رادیکال [V] که در آن دو راه اصلی عمده برای از بین رفتن رادیکال پراکسی γ-کلروالکیل وجود دارد، نتیجه بگیرند. با تشکیل گروه های هیدروپراکساید (شکل ۱۵) از پی وی سی، هیدروژن مجزا[59] (تکی) بدست می آید.

که در بین موارد بالا، موارد ۳ تا ۵ عموماً بیشترین اثر را دارند.




شکل ۱۵- تشکیل گروه های هیدروپراکساید

اثر متقابل دو ملکولی[60] ، در انتها سبب تشکیل یا ایجاد پل پراکسید[61] (واکنش نوع سوم) (شکل ۱۶) و یا تشکیل رادیکال های الکوکسی[62] (VI) می گردد ( شکل ۱۷).



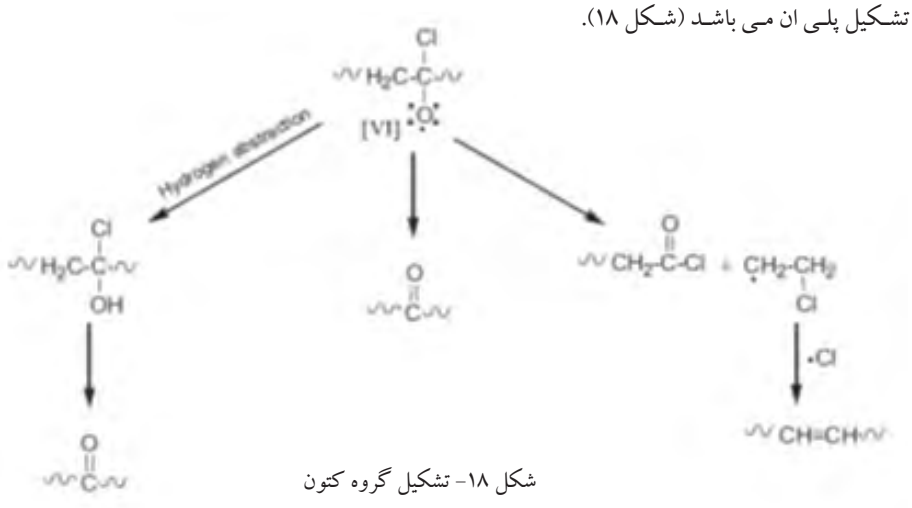

شکل ۱۶- تشکیل پل پراکساید

شکل ۱۷- تشکیل رادیکال های آلکوکسی

55- Peroxy
56- Chain-dehydrochlorination
57- B-chlorine
58- γ-chloroalkyl peroxy radical
59- Hydrogen abstraction
60- Bimolecular
61- Peroxide bridges
62- Alkoxy radicals

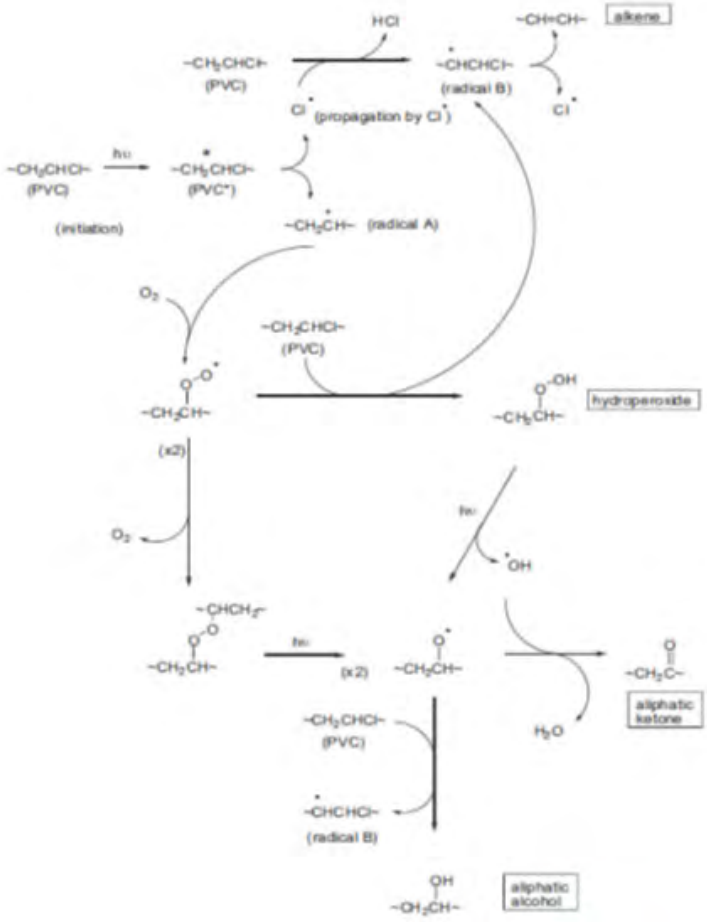
واکنش معمولی عمده رادیکال های آلکوکسی[63] VI باعث مجزا کردن هیدروژن می شود. آلفا کلرو الکل[64] غیر پایدار با واکنش رادیکال آلکوکسی با PVC به طور مرتب به کتون[65] مربوطه تجزیه می شود (شکل ۱۸).

ثابت شده است که رادیکال های آلکوکسی نوع سوم با B-scission پایدار شده، که شامل شکسته شدن باند C-Cl و تشکیل کتون و یا باند C-C و تشکیل پلی ان می باشد (شکل ۱۸).




شکل ۱۸- تشکیل گروه کتون

مکانیزم کلی پیشنهادی برای فوتواکسیداسیون PVC در شکل ۱۹ خلاصه شده است. در آنجا P* نشان دهنده رادیکال های ~CClCH2.CH2~ . و ~(CH=CH)n.CHCH2~ می باشند.

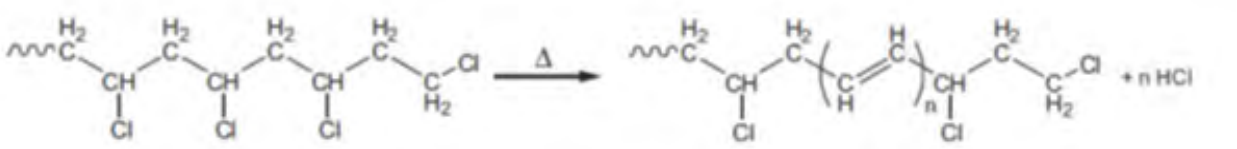



شکل ۱۹- واکنش فتواکسیداسیون PVC

63- Alkoxy radicals
64- αchloalcohol
65- ketone

## ۱۶. دهیدروکلرینیشن[66] پی وی سی

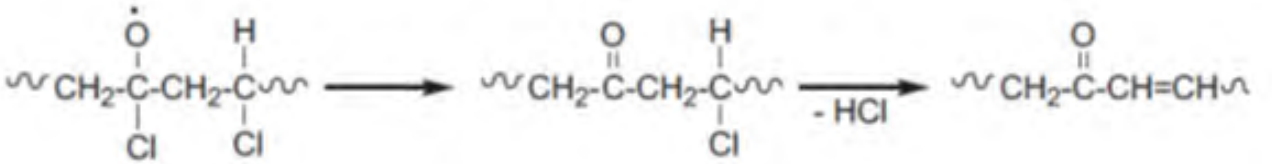
دهیدروکلریزاسیون بیشتر در اثر فرآیند مکانیزم زنجیر که شامل رادیکال های واسطه است می باشد. حضور هیدروکلرید، محصول واکنش و اکسیژن در محیط؛ دهیدروکلریزاسیون را تشدید می کند. از این روست که مهم است که ابتدا، واکنش نانو کاتالیستی دهیدروکلریزاسیون در نظر گرفته شود. در طول فرآیند، ذخیره سازی و مصرف، زمانی که پی وی سی در معرض دمای بالا، استرس مکانیکی بالا و یا نور UV قرار گیرد، تخریب می شود. تخریب پلیمر در اثر حذف HCL (هیدروژن کلرید) صورت می گیرد که به آن دهیدروکلریزاسیون گویند(شکل ۲۰). واکنش فرآیند دهیدروکلریزاسیون پی وی سی، در دمای بالا( در محدوده ۱۵۰ درجه سانتی گراد) نرخ قابل توجهی دارد.




شکل ۲۰- حذف هیدروژن کلرید

## ۱۷. اثر اکسیژن بر روی دهیدروکلریزاسیون

دهیدروکلریزاسیون به طور مشخص در حضور اکسیژن شتاب می گیرد. این موضوع به تشکیل گروه های حاوی هیدروژن مربوط است که آغازگر دهیدروکلریزاسیون می باشد(شکل ۲۱).



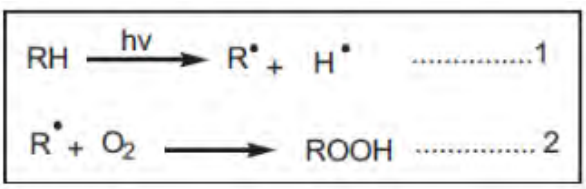

شکل ۲۱- اثر اکسیژن بر دهیدروکلرینیشن

## ۱۸. حفاظت در برابر تخریب محیطی در پلیمرها

مواد پلیمری، مصنوعی، نیمه مصنوعی و طبیعی وقتی در محیط قرار می گیرند دچار تخریب نوری می شوند. به این دلیل پلیمرها کامپاندهای خالصی نیستند و معمولاً شامل افزودنی می باشند( به طور مثال، پایدارکننده ها، رنگدانه ها، فیلرها، عامل پایانی و غیره). همچنین دارای ناخالصی ها (به طور مثال، محصولات اکسیداسیون، باقیمانده کاتالیست ها و غیره) که شاید بر روی شیمیایی نوری( نور شیمیایی) سیستم پلیمر اثرگذار باشند مشخص می کند.

پلاستیک ها به طور متداول با اضافه کردن آنتی اکسیدان ها و پایدارکننده های حرارتی و نوری از تخریب محافظت می شوند. پایدارکننده های نوری UV به طور گسترده ای در پلاستیک ها، لوازم آرایشی و فیلم ها استفاده می شود. مهمترین علت استفاده از پایدارکننده UV؛ جلوگیری از تخریب نوری پلیمر و جلوگیری از تشکیل اتصالات عرضی در اثر نور UV موجود در نور خورشید و منابع نوری مصنوعی است. پایدارکننده شیمیایی و فیزیکی در برابر تخریب محیطی پلیمر، با بلاک کردن یکی از مراحل فرآیند تخریب، از پلیمر محافظت می کنند. از زمانی که تابش UV بزرگترین تهدید محیطی است، تعداد روش های رو به گسترش برای مقابله با آن رشد کرده است. با پوشش و رنگ های مختلف می توان مانعی برای اشعه UV ایجاد کرد. فیلرهایی همچون کربن بلک می توانند به عنوان عامل جاروب کننده استفاده شود و یا بدون آسیب، تابش را توسط عوامل شیمیایی جذب کرده تا انرژی فتون را بدون تغییر شیمیایی از بین ببرد. جاروب کننده [67] رادیکالی به کار گرفته می شود تا رادیکال های زنجیره ای را خاتمه داده و یا مراحل انتشار را متوقف کند. همچنین از غیر فعال کنندگان مختلفی استفاده می شود تا گروه های هیدروپراکسید تشکیل شده طی فرآیند اکسیداسیون نوری را پایدار کنند.(معادله ۱ و ۲). پایداری نوری پلیمر به روش های مختلفی انجام پذیر است. سیستم پایداری زیر که بر فرآیند پایدارکنندگی استوار است، گسترش یافته اند: انتخاب کننده نوری[68]، جذب کننده UV، فرونشاننده حالت برانگیخته[69]، تجزیه پر اکسید و مهاجم رادیکال های آزاد . از بین آنها، اعتقاد عمومی بر این است که خاموش کننده حالت برانگیخته، تجزیه پراکسیدی و جاروب رادیکال آزاد[70] اثرگذارتر هستند. اکثر پایدارکننده ها، چندین عملکرد همزمان دارند.

این موضوع پیچیده می باشد با این حقیقت که مکانیزم شامل اکسیداسیون نوری پیچیده بوده و به جای آن وابسته به ساختار پلیمر و سایر وابستگی های آن مانند، ساخت، عملیات و فرآیند و شرایط می باشد.




66- Dehydrochlorination
67- Scavengers
68- Light screeners
69- Excited state quenchers
70- Free radical scavengers

## ۱۹. چگونه از تخریب UV جلوگیری کنیم؟

چندین روش برای جلوگیری از تخریب UV، در پلاستیک ها با استفاده از پایدارکننده ها، جذب کننده ها و بلاک کننده ها موجود می باشد. برای بسیاری از کاربردهای محیط باز، به سادگی با افزودن حدود ۲٪ دوده، حفاظت از ساختار توسط فرآیند بلوکه[71] کردن صورت می گیرد. سایر رنگدانه ها شامل دی اکسید تیتانیوم هم می تواند اثرگذار باشد. ترکیبات شامل بنزوفنول ها[72] و بنزوتریازول ها[73] که مشخصاً جذب کننده می باشند به طور انتخابی UV را جذب کرده و طول موج های مضر کمتری( به طور عمده حرارت) را منتشر می کنند. نوع بنزوتریازول که رنگ کمی داشته و در دز کم (زیر ۰/۵٪ ) استفاده می شود، مناسب می باشد. مکانیزم های اصلی دیگر برای حفاظت، افزودن پایدارکننده ها است که عمده-ترین آن HALS (پایدارکننده نوری تأخیرانداز آمینی[74]) می باشد. این پایدارکننده ها، گروه های برانگیخته را جذب کرده و از واکنش شیمیایی رادیکال ها جلوگیری می کند. در عمل، انواع مختلف پایدارکننده ها به صورت ترکیبی استفاده می-شود و یا کامپاندها به پلیمر اصلی اضافه شده تا گرید مناسبی برای حفاظت UV را تشکیل دهند. این موضوع می تواند جذاب باشد که افزودن آنتی اکسیدانت ها به برخی پلیمرها از اکسیداسیون نوری جلوگیری می کند اما بایستی توجه داشت که آنتی اکسیدان هایی که انتخاب می شوند مانند جذب کننده UV عمل نکرده و در واقع فرآیند تخریب را افزایش می دهند.

## ۲۰. افزودنی ها، تقویت کننده ها و فیلرها

افزودنی ها اجزایی هستند که به پلیمر افزوده شده تا پایدار شده، بهبود یافته و یا عملکرد آن را بالا می برد.

* **پایدارکننده ها:** استفاده می شوند تا مقاومت، انعطاف و سختی پلیمر حفظ شود، به عبارت دیگر به ساختار مولکول اصلی پلیمر مربوط است.

* **بهبود دهنده ها:** بهبود یا تغییر فرآیند پلیمر: به طور مثال عوامل لغزش، آنتی استاتیک ها[75]، آنتی بلوک ها[76] و کمک فرآیندها و فیلرها.

* **فیلرها:** مانند کربنات کلسیم و اکسید سیلیس، تالک یا تیتان استفاده شده تا خواص فیزیکی را بهبود داده و یا جهت مخلوط شدن پلیمر با موادی که قیمتی کمتر از قیمت خود پلیمر دارد، استفاده می شوند.

این مواد خواص پلیمر را تغییر داده و آن را قابل قبول تر و متنوع تر کرده است. پلیمرها ماتریس خوبی برای تقویت الیاف بوده (تحت عنوان کامپوزیت های ماتریس پلیمری شناخته می شوند) و بایندر[77] خوبی برای رنگدانه ها مانند تیتان می باشد. بیشتر افزودنی ها در دسته های زیر آورده شده اند:

* **بهبود دهنده ها:** مانند پلاستی سایزرها، عامل های هسته زا[78]، روشن کننده ها[79]، بهبود دهنده ضربه (مانند ذرات لاستیکی)، عامل دمش[80]، رنگها و عوامل جفت کننده[81].

* **پایدارکننده ها:** شامل آنتی اکسیدانت ها، پایدارکننده حرارتی و UV، تأخیر دهنده شعله، عوامل آنتی استاتیک و قارچ کش ها[82].

* **کمک فرآیند ها:** روان کننده ها، سازگارکننده ها[83]

بایستی در استفاده از افزودنی ها دقت شود، حتی مفیدترین افزودنی هم اثرات منفی نیز می تواند داشته باشد به طور مثال، دوده مقاومت ردیابی[84] را کاهش می دهد و بنابراین بایستی از آن در کاربردهای الکترونیکی اجتناب شود. ترکیب چند نوع ماده تحت عنوان بسته[85] متداول شده است و همچنین برای سیستم های مایع بیشتر از جامد است زیرا مخلوط کردن مایع آسان تر می باشد. انتخاب افزودنی ها بایستی با توجه به ملاحظات زیست محیطی و سلامتی باشد. بیشترین فعالیت در این زمینه برای تغییر فرمول افزودنی های PVC صورت گرفته است (زیرا بیشتر مقدار افزودنی ها در pvc به کار می رود) و برای همین نیز اقداماتی به حذف فلزات سنگین مانند سرب، باریوم و کادمیوم صورت گرفت.

## ۲۱. فاکتورهای بدست آمده از انتخاب پایدارکننده

بسیار مهم است که پایدارکننده UV(و یا ترکیب آن با پایدارکننده UV) انتخاب شده، برای کاربرد خاص مناسب باشد، بنابراین بایستی مشخص شود که مصرف نهایی محصول کجاست و مدت زمان استفاده آن چه قدر است. فاکتورهای دیگر که بر روی انتخاب بسته پایدار کننده UV اثرگذار است؛ شامل ابعاد محصول، نوع و رنگ رنگدانه و اطلاعات کاربرد آن مانند تماس با مواد غذایی می باشد.

## ۲۲. جذب کننده نور UV

جذب کننده نور UV، نوعی پایدارکننده نوری است که عملکرد آن رقابت در جذب انرژی نور UV می باشد تا از تخریب نوری فرمولاسیون پلیمر جلوگیری کند. جذب کننده UV با همه رنگسازها[86] (کروموفور) در فرمولاسیون رقابت کرده و انرژی جذب شده را به صورت حرارت آزاد می کند. رنگسازها، گروه های شیمیایی جذب UV در فرمولاسیون پلیمر هستند. این مواد می توانند شامل خود پلیمر و سایر افزودنی های آن مانند تأخیردهنده شعله هالوژنه، فیلرها و رنگدانه ها باشد. در عمل، جذب کننده نور UV، اولین مرحله از فرآیند تخریب نوری پلیمر را که آغازگر نوری می باشد، مهار می کند. جذب کننده UV می تواند عملکرد جاروب کننده[87] UV را در پلاستیک ها، پوشش ها و مواد آرایشی ضد آفتاب داشته باشد تا انتقال انرژی نوری UV و لایه های حساس محافظت UV را کاهش دهد.

71- Blocking process
72- Benzophenones
73- benzotriazoles
74-Hindered amine light stabilizer
75- Antistatics
76- Antiblocks
77-Binders
78- Nucleating agents
79- Clarifiers
80- Blowing agents
81- Coupling agents
82- fungicides
83- Compatibilizers
84- Tracking resistance
85- packages
86- Chromophores
87-UV screens

فاکتورهای درگیر در عملکرد مکانیزهای پایدارکننده جذب نور UV به شرح زیر می باشد:

۱- ناحیه طول موج UV سبب تخریب نوری فرمولاسیون پلیمر می گردد.

۲- جذب UV فرمولاسیون پلیمر در این ناحیه صورت می گیرد.

۳- جذب کنندگی UV جذب کننده UV در این ناحیه است.

۴- ضخامت پلیمر

۵- پراکندگی و غلظت جذب کننده UV

۶- پایداری نوری ذاتی جذب کننده UV

۷- عملکرد جذب کننده UV

۸- واکنش شیمیایی جذب کننده UV در فرآیند تخریب نوری

۹- شرایط حرارتی و نوری UV در فرمولاسیون پلیمر

میزان بهینه جذب کننده UV با نوع هر ماده شیمیایی و کاربرد آن تغییر می کند اما در بیشتر موارد رنج غلظت آن حدود ۱٪- ۰/۲۵ می باشد. فاکتورهای دیگری که باید در نظر گرفته شود؛ زمانی که نوع و مقدار مناسب جذب کننده UV انتخاب می شود، هماهنگی رنگ و قوانین بهداشتی FDA برای بسته بندی مواد غذایی و همچنین مطمئناً قیمت افزوده شده به کالا می باشد. جذب کننده UV با پلاستیک ها در فرآیند مخلوط کردن خشک، کامپاندسازی با اکستروژن ترکیب می شوند و سپس برای تبدیل شدن به محصول نهایی، فرآیندهای مختلفی انجام می شود مانند قالب گیری تزریق، اکستروژن دمشی فیلم، نخ ریسی چند فیلامنتی[88] و اکستروژن ورق و... همچنین پخش کردن جذب کننده UV می تواند با آماده سازی و رنگ شدن بر روی الیاف پارچه باشد که نه تنها پایداری UV پلیمر را افزایش می دهد بلکه پایداری رنگی که در الیاف به کار می رود نیز بالا می رود. استفاده از جذب کننده های UV، به عنوان انتخاب کننده[89] (غربال کننده) UV، در بسیاری از کاربردها عملیاتی است مانند عینک آفتابی، لنزها، فیلم های شیشه جلوی اتومبیل، فیلم های لعاب شده جهت کنترل نور خورشید، محصولات فتوگرافیک، بسته بندی محصولات، مواد آرایشی ضد آفتاب. در هر کاربردی؛ نوع پلیمر، نوع جذب کننده UV، ضخامت محصول پلیمری، مقدار جذب کننده UV مورد نیاز؛ در نظر گرفته می شود تا میزان مورد نیاز را برای کاربرد مشخص کند.

## ۲۳. مکانیزم و روش های پایدارکننده های UV

مهمترین موضوع در پایدارکننده نوری، جلوگیری و توقف از فرآیند آغازگر نوری است. استراتژی این پایدارکننده نوری شامل پیوستگی و اتصال افزودنی ها به فرمولاسیون پلیمر و یا پوشش است تا یا انرژی نور UV را جذب کرده و یا به عنوان غیرفعال کننده[90] حالت برانگیختگی[91] کلروموفورها(رنگسازها)[92] عمل کند. در حالت قبل، جذب کننده UV با کلروموفورها در جذب انرژی نور UV مضر رقابت می کند که ترجیحاً توسط جذب کننده، جذب شده و انرژی مضر و مخرب آن به صورت حرارت از بین می رود. در این مکانیزم رقابتی جذب، جذب کننده UV بایستی جذب کنندگی نسبتاً بالایی در طول موج UV داشته باشد به خصوص در پلیمرهای حساس به نور. در حالت پیش، فرونشاننده[93] با انتقال انرژی، از حالت برانگیخته به حالت اول خود برمی گردد. در هر دو حالت، تشکیل رادیکال متوقف شده و عمر کار کردن پلیمر افزایش می یابد؛ که البته بستگی به بازدهی فرآیند پایدارکنندگی دارد.

پایدارکننده های نوری پیشرفت کرده و با مکانیزم های تخریب هیدروپراکساید و جاروب رادیکالی، فرآیندهای اکسیداسیون متوالی نیز متوقف می شود. در این فرآیندها، مولکول های پایدارکننده نور در واکنش شیمیایی با واسطه ها و انتشار در فرآیندهای اکسیداسیون نوری پلیمر هستند. در برخی موارد، پایدارکننده نوری به تدریج مصرف شده و در برخی دیگر، گروه های شیمیایی پایدارکننده فرآیند دوباره تا حدودی تولید می شوند. این فرآیند آخر در HALS ها توضیح داده می شود.استراتژی سوم، ترکیب جذب کننده UV با جاروب کننده های رادیکالی و یا تخریب کننده هیدروپراکسایدی است که بازده بیشتر و در برخی موارد فعالیت پایدارکننده UV یکسان را فراهم می کنند. همچنین، ترکیب مؤثر جاروب کننده رادیکالی و تجزیه کننده هیدروپراکسایدی گزارش شده است. در آخر، به عنوان بخشی از استراتژی کل سیستم، آنتی اکسیدانت های فرآیند مذاب نیز می توانند به فرمولاسیون پلیمر افزوده شده تا تشکیل کلروموفورهای جذب کننده UV که توسط اکسیداسیون حرارتی در طول فرآیند حرارتی ایجاد می شوند، را حداقل سازند. پایدارکننده های نوری بایستی برخی موارد فنی مانند موارد اقتصادی و نیازها را برطرف کند. نیازهای فنی شامل موارد زیر است:

۱- جذب قوی و گسترده UV ( برای جذب کننده های UV)

۲- پایداری ذاتی بالاتر برای انرژی نور UV

۳- تعادل خوب حل شوندگی و مهاجرت در مواد پلیمری

۴- فراریت و استخراج کم

۵- بو و رنگ کم

۶- تعامل ناخوشایند کم با بقیه اجزای سیستم

۷- پایداری ذخیره سازی خوب

علاوه بر گروه های عامل پایداری حرارتی اولیه، جایگزین های مورد استفاده برای عملکرد دقیق بایستی به صورت زیر باشند:

۱- تنوع وزن مولکولی برای تغییر فراریت و تعادل مهاجرت، حل شوندگی و استخراج

۲- متفاوت بودن فعالیت شیمیایی گروه های عامل

۳- افزایش جذب UV و یا افزایش پایداری ذاتی نوری

۴- افزودن گروه فعال برای رسیدن به عملکرد مناسب

88- Multifilament spinning
89- screeners
90- Quenchers
91- Excited
92- Chromophores
93- Quencher

## ۲۴. پایدارکننده های نوری برای مواد پلاستیکی

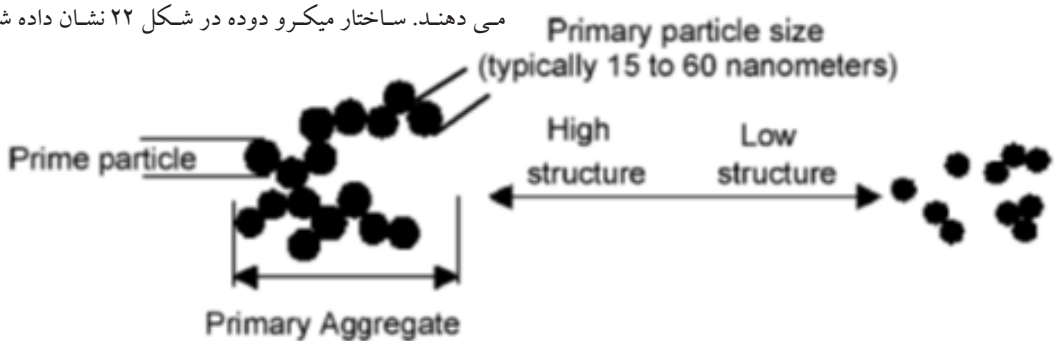
جهت محافظت مناسب در برابر اشعه UV، سیستم های پایدارکننده مختلفی در مواد پلاستیکی می توانند مصرف شود. مهمترین انواع پایدارکننده های نوری، جذب کننده های نور UV، عوامل انتقال انرژی یا سردکننده ها، کاهش دهنده و همچنین پایدارکننده های نور آمینی می باشند. توضیحات خلاصه ای در مورد انواع مختلف این پایدارکننده ها در زیر آورده شده است.

### ۲۴-۱- جذب کننده های نور UV

جذب کننده ها، اشعه های UV مضر را به اشعه ماورای سرخ کم ضررتر و یا انرژی حرارتی تبدیل می کنند که از ماتریس پلیمر ساطع می شود. اینها می توانند مانند هیدروکسی بنزوفنل شفاف بوده و یا مانند دوده (کربن بلک) مات باشند.

### ۲۴-۱-۱ دوده (کربن بلک)

متداول ترین محافظت کننده UV برای محصولات پلیمری دوده است. دوده نوع مشخصی از کربن است. این ماده از ذرات بسیار ریزی تشکیل شده که به یکدیگر آمیخته شده و تجمعات اصلی تشکیل می دهند. ساختار میکرو دوده در شکل ۲۲ نشان داده شده است.




شکل ۲۲- ذرات دوده(کربن بلک)

بازده جذب UV دوده بر اساس متوسط سایز ذرات اصلی و ساختار آن بدست می آید. تجمعات اصلی اولیه، از ذرات اولیه ریزتری تشکیل شده اند که مساحت سطح بالاتری برای جذب نوری نسبت به ذراتی که از ذرات بزرگتری تشکیل شده اند دارند. بنابراین جذب UV، با کاهش سایز ذرات افزایش می یابد. با این حال، با ذرات اولیه زیر ۲۰ نانومتر؛ بازده جذب UV تقریباً صفر است، زیرا پخش نور با کاهش بیشتر اندازه ذرات بسیار قابل توجه است. سایز مورد نیاز دوده برای محافظت پلیمرها در برابر UV، معمولاً بین ۲۲ تا ۲۵ نانومتر است. بیشترین مصرف دوده به عنوان پایدارکننده UV در پلاستیک ها شامل لوله ها با کاربرد بیرون[94]، فیلم های پلی الفین کشاورزی، پرده ها، قطعات اتومبیل و کابل های خارجی می باشد( PE، PVC، و ...).

### ۲۴-۱-۲- دی اکسید تیتانیوم

برای مواد پلیمری غیرمشکی، جاروب کننده های UV به محصول پلیمری افزوده می شود تا از تخریب توسط UV جلوگیری شود. مانند دوده، جاروب کننده های UV نیز نور UV را جذب کرده، انرژی آن را به صورت حرارت بی ضرر تلف می کنند. بیشترین ماده مصرفی در بین جاروب کننده های UV غیرمشکی، تیتان می باشد. Twon و White نشان داده اند که افزایش ۱ تیتان می تواند تخریب UV را در PP به طور قابل چشمگیری کاهش دهد. علاوه بر آن، نشان دادند که در PP با افزودن میزان کمی تیتان تخریب UV کمتر از استفاده از پایدارکننده های HALS می باشد.

### ۲۴-۱-۳- هیدروکسی بنزوفنل[95] و هیدروکسیل فینیل بنزوتریازول[96]

این مواد از انواع جذب کننده های شناخته شده UV بوده که مزایای مناسبی برای کاربردهای طبیعی یا شفاف دارند. جهت فراهم کردن محافظت خوب مواد پلاستیکی؛ عمق جذب (ضخامت قطعه) بایستی مشخص گردد. اگر ضخامت قطعه کم باشد مانند فیلم ها (۱۰۰ میکرومتر)، الیاف و نوارها؛ این موضوع بازده جذب را کم می کند.

### ۲۴-۲- فرونشاننده حالت برانگیخته[97]

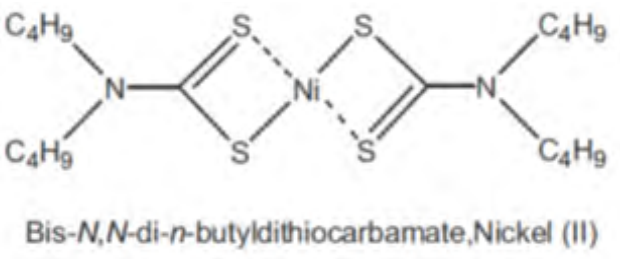
یک راه برای استفاده از پایداری بلندمدت در فضای بیرون، اضافه کردن مقدار کمی کامپاند به مواد می باشد تا انرژی الکترون-های برانگیخته شده را فرونشانند. گروه های کربونیل، هیدروپراکسایدها و مولکول تکی اکسیژن؛ کروموفور هستند که معمولاً اعتقاد بر این است که در مکانیزم تخریب نوری برای بسیاری از پلیمرهای هیدروکربن دار درگیر می باشند.

این پایدارکننده نوری با برگرداندن مولکول های پلیمر از حالت برانگیخته (کروموفورها) به حالت پایدار عمل کرده و از تکه تکه شدن باندها جلوگیری می کند و در نهایت رادیکال های آزاد تشکیل می دهد. اگر انرژی به مولکول منتقل شده و بدون ضرر آزاد شود، رادیکال تشکیل نخواهد شد. گزارش شده که چنگالش های[98] (کی لیت سازی) نیکل در درجه اول به صورت خاموش کننده های حالت برانگیخته موجود می باشند.

94- Exterior pipe
95-Hydroxybenzophenone
96- Hydroxyl phenyl benzotriazole
97-Excited state quenchers
98- Chelate

اکسیژن یکتایی(تکی) [99] می تواند با افزودنی های مشخصی خاموش شده اما هیچ شاهدی وجود ندارد که رابط اصلی اکسیداسیون نوری هر پلیمر باشد. پایداری نوری مؤثر پلیمرهای هیدروکربن در واقع نیاز به تخریب پراکسید و جاروب رادیکالی می باشد. بیشتر پایدارکننده های UV نیکلی، یافته شدند تا تخریب هیدروپراکسید را فراهم کنند و یا جاروب رادیکالی را پایدار کند. چنگالش های نیکل معمولاً رنگ سبز به سیستم پلیمر افزوده می کنند. اینها در قطعات عرضی نازک و یا سیستم های با رنگدانه بالا بهتر از جذب کننده های UV عمل می کنند.

نیکل دی بوتیل تیوکربامیت[100] (RYLEX NBC) (شکل ۲۳) در اواخر دهه ۱۹۵۰ معرفی شد. معایب زیادی مانند هم بخشی بالای



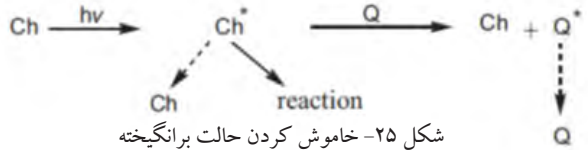

شکل ۲۳- نیکل دی بوتیل تیوکربامیت

حالت برانگیخته کروموفور،( شکل ۲۵ ) با فرآیندهای فیزیک نوری و یا واکنش به حالت اولیه برمی گردد. اما حتی می تواند انرژی الکترونی اضافی خود را انتقال داده و به حالت اولیه خود ( Q) برگردد. اگر انرژی به حالت خاموش کننده(اولیه) برسد می تواند واکنش را تمام کرده و یا توسط Ch تخریب شود. اگر بتواند انرژی اضافی را پخش کند، سیستم پایدار می شود. انتقال انرژی می تواند مؤثر باشد تنها اگر سطح انرژی خاموش شونده پایین تر از کلروموفور باشد.

خاموش سازی حالت برانگیخته الکترونی (تکی یا سه تایی) معمولاً به صورت دو پدیده مجزا توضیح داده می شوند:

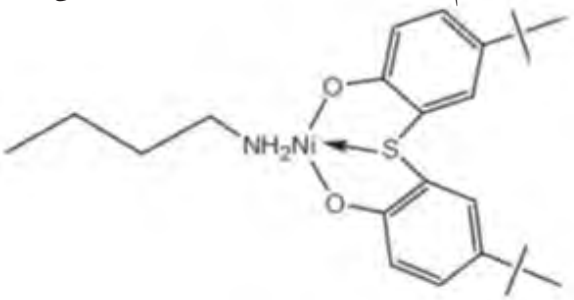
* انتقال انرژی با محدوده گسترده به طور مثال تقابل دی پل/دی پل[103] . به همان صورت که Forster توضیح داد، عملکرد بین کروموفور و فرونشاننده حتی در فاصله بیشتر از ۵۰ آنگستروم بوده است. اگر همپوشانی مشخصی بین طیف ساطع کننده Ch* و طیف جذب Q وجود داشته باشد پیشنهاد شده است که این فرآیند معمولاً به صورت خاموش کننده حالت برانگیخته یکتایی مشاهده شود.

* انتقال انرژی تماسی بین گونه های مختلف نیاز دارد تا Ch* و Q، بین ۱۰ تا ۱۵ آنگستروم باشند.



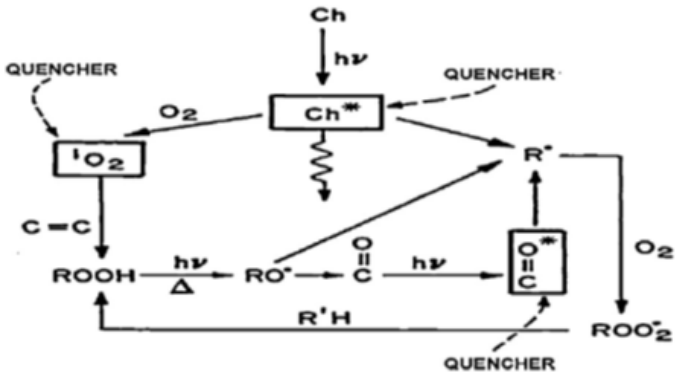

شکل ۲۵- خاموش کردن حالت برانگیخته

رنگ و فراریت بالا داشت، اما پتانسیل پایداری نوری بالایی دارد. عملکرد اصلی آن تخریب هیدروپراکساید می-باشد.۲و۲ تیوبیس (۴-اکتافنلات)ان-بوتیل آمین نیکل(CYASORB-1086 UV)[101] شکل ۲۴ در اوایل دهه ۱۹۶۰ معرفی شد. این محصول همچنان به صورت گسترده در کاربرد فیلم های کشاورزی در حال مصرف است. که مزیت اصلی آن، در حالی که پایداری نوری خوبی را نیز فراهم می کند، مقاومت خوب در برابر علف کش ها و مواد عفونی است و تنها در محصولات مشکی فیلم های بسته بندی کود گیاهی استفاده می شود. همچنین با ترکیب ۲ و ۲ هیدروکسی ۴ اکتیل فنیل بنزوفنل[102](CYASORB 4v531) در محصولات فیلم های گلخانه ای با نسبت ۲ به ۱ مخلوط می شود.




شکل ۲۴- ۲ و ۲ تیوبیس (۴- اکتافنلات) — ان-بوتیل آمین نیکل

در عمل، خاموش کردن سه گانه های برانگیخته شده معمولاً به صورت انتقال تصادفی مطرح می شود. تعدادی فرضیه سؤالی در مورد پایداری پلیمرها با افزودن خاموش کننده ها[104] در حالت قرار گرفتن در فضای بیرون مطرح شده است. به طور مثال آیا اشتباه است که فرض کنیم پایداری پلیمر هرگز با خاموش کردن کروموفور افزایش نمی یابد مگر اینکه شاهد مکانیزم غیرمبهم در مورد اهمیت کروموفور به عنوان فرآیندهای نوری باشیم. علاوه بر آن، معمولاً فرض شده است که افزودنی ها در سیستم های ماکرومولکول به طور یکنواخت پخش شده اند. اما در واقع بسیار متفاوت می باشد. شکل ۲۶، انواع واکنش هایی که در آن تخریب نوری پلیمرهای هیدروکربن اتفاق می افتد را نشان می دهد. پتانسیل توانایی پایدارکننده های خاموش کننده هم نشان داده شده است.

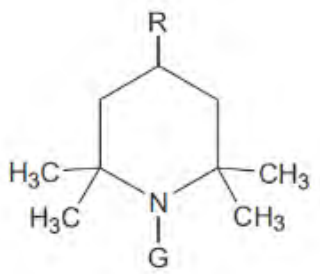



شکل ۲۶- تخریب نوری پلیمرهای هیدروکربن

99- Single oxygen
100- Nickel di-butyldithiocarbamate
101-2.2-thiobis(-4octylphenolato)-n-butylamine nickel
102-2(-2hydroxy-4-octyloxyphenyl)
103- Dipole/dipole
104- Quenchers

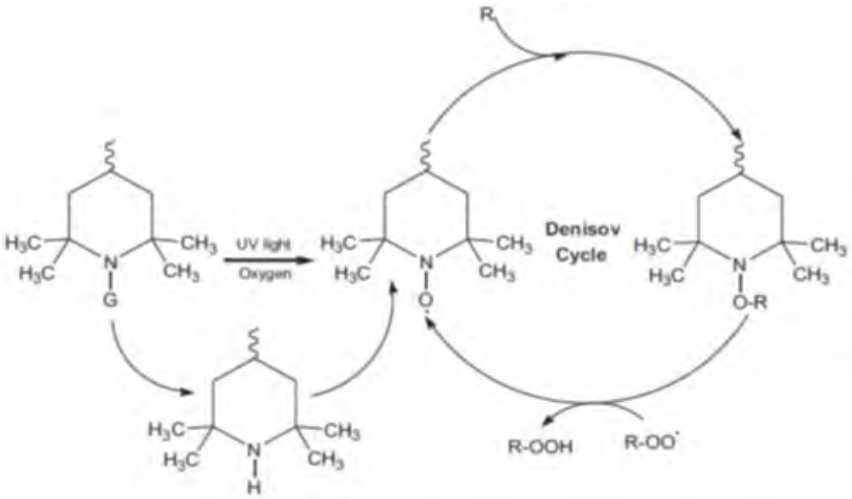
### ۲۴-۳- پایدارکننده های نوری آمینی با ممانعت فضایی[105] (HALS)

پایدارکننده های نوری آمینی، بیش از ۲۵ سال است که شناخته شده اند و بهترین و کارآمدترین پایدارکننده UV برای تعداد زیادی از پلیمرها می باشند. این موضوع تا حدی در مورد حفاظت از پلی الفین ها در برابر اثرات تخریبی انرژی نوری درست است. اثرات حفاظتی HALS ها منجر به استفاده بیشتر از PP در صنعت اتومبیل شده است. مهمترین اثر حفاظتی، بهبود قوی در پایداری نوری است که با استفاده از HALS بدست می آید. این پایدارکننده ها همچنین پایداری حرارتی پلاستیک در دمای زیر ۱۳۰ درجه سانتی گراد را نیز انجام می هند. اگرچه، تنوع ساختاری گسترده ای در محصولات HALS تجاری وجود دارد، همگی ساختار حلقه ۲و۲و۶و۶ تترامتیل پایپریدین [106] را گسترش می دهند.




شکل ۲۷- ساختار حلقه HALS

رادیکال نیتروکسید[107] از این آمین حلقوی (دوره ای)[108]، پایدارکننده نوری فعال واقعی است. رادیکال نیتروکسید در مکان با اکسیداسیون نوری و فتوهیدرولیز تشکیل می شود (بسته به اینکه جایگزین اتم نیتروژن باشند). سینتیک تولید نیتروکسید و مصرف در ماتریس های پوششی توسط الکترون رزونانس اسپیس (ESR) مطالعه شده است. استفاده از نیتروکسید در پوشش، سبب شد تا نرخ آغازگر فوتون در اکسیداسیون نوری اندازه گرفته شود. در اثر واکنش هایی که تحت عنوان چرخه دنیسوو[109] شناخته می شود رادیکال نیتروکسید با دیگر گونه های رادیکالی در پوشش ماتریس مخلوط شده و حد واسط های آمینواتر[110] را تشکیل می دهند. که بعد از آن با رادیکال ها واکنش داده و دوباره رادیکال نیتروکسیل[111] تولید و محصول جانبی شیمیایی بدون رادیکال تولید می گردد. بنابراین رادیکال نیتروکسیل پایپریدینیل[112] می تواند جاروب کننده رادیکال کاتالیستی باشد. چرخه دنیسوو در شکل ۲۸ نشان داده شده است.



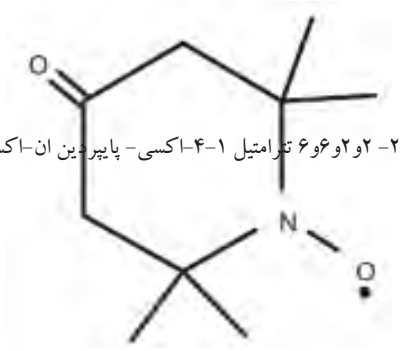

شکل ۲۸- مکانیزم شیمیایی HALS فعال و جاروب کننده رادیکالی

همزمان، تأثیر ساختار، خواص شیمیایی و فیزیکی HALS درک شده و بهبود در عملکرد آنها مشخص است. این پیشرفت ها باعث تولید چندین HALS شده که کاربردهای مختلف گسترده ای را پوشش می دهند. با این پیشرفت ها، اطمینان از رابطه بین شتاب دهنده ها [113] و عوامل بیرونی افزایش و زمان مورد نیاز برای تکامل کاهش یافت و محصولات و سیستم های پایدارکننده جدیدی پذیرفته شدند. عواقب این فعالیت باعث تولید دانش در زمینه ظهور نسل های مختلف HALS ها شد که به صورت زیر خلاصه می شود:

* نسل اول مونومرهای HALS
* نسل دوم، پلیمر HALS
* نسل سوم HALS غیرفعال
* نسل چهارم، ترکیب HALS و جذب کننده UV

۲و۲و۶و۶ تترامتیل ۴ اکسی پایاپریدین ان-اکسیل[114] (که به عنوان N- اکسیل[115] TAM شناخته میشود)، در پایداری نوری در پلاستیک ها اثرگذار است( شکل ۲۹). االبته، مولکول نقطه ذوب پایین و پایداری حرارتی محدودی دارد و همچنین امکان مهاجرت و کمرنگ شدن لایه ها زیاد می باشد. بنابراین نیاز است تا در این مورد پیشرفت بیشتری حاصل گردد. مطالعات بعدی به کشف آمین های مشابه از ترکیبات N- اکسیل می باشد که پایدارکننده های بسیار فعال با واکنش های جانبی ناخواسته کمتر هستند.

105- Hindered amine light stabilizer
106- teramethylpiperidine
107- Nitroxide
108- Cyclic amine
109- Denisov cycle
110- Amino ether
111- Nitroxyl
112- Piperidinyl
113- Accelerated
114- tetramethyl-4-oxy—piperidine N-oxyl
115- N-oxyl TAM



شکل ۲۹- ۲و۲و۶و۶ تترامتیل ۱-۴-اکسی- پایپریدین ان-اکسیل

## ۲۵. دیگر گونه های پایدارکننده نوری

علاوه بر جذب کننده های UV، خاموش کننده های(فرونشاننده های) حالت برانگیخته و HALS؛ انواع دیگری از جذب کننده های UV نیز وجود دارند که از فرآیند تخریب متوالی جلوگیری می کنند. این مواد شامل تجزیه کننده های هیدروپراکساید و جاروب کننده های رادیکالی و رنگ ها می باشند.

### ۲۵-۱- تجزیه کننده های هیدروپراکساید

مشخص شده که هیدروپراکسایدها می توانند جذب کننده کلیدی UV و کروموفور بوده و واسطه مکانیزم فتواکسیداسیون و گرمایی بسیاری از پلیمرها باشند. کاهش هیدروپراکساید به الکل پایدار قبل از اینکه با گرما و نور اجزای رادیکال ایجاد شود، جهت پایدارسازی پلیمر بسیار مفید است. فسفیت ها، دی تیوکربامات های نیکل[116]، دی تیوفسفین های کبالت[117]، آمیدوتیوفسفات ها[118] و تیوبیسفنل های نیکل[119] (شکل ۲۴) همگی توانایی تجزیه هیدروپراکسیدها را داشته و می توانند میزان مشخصی فعالیت پایداری نوری فراهم کنند.

هنگامی که هیدروپراکسیدها به صورت گرما و نور تجزیه شده اند تا رادیکال تولید کرده و رادیکال بتواند فرآیندهای تجزیه را تغذیه کند، ضروری است که تنها به محصولات غیررادیکالی تجزیه شوند. فسفیت ها مانند دی استریل پنتااریل تریل دی فسفات[120] (شکل ۳۰)، ترکیبات سولفور مانند نیکل دی بوتیل دی تیوکربامات[121]، این عملکرد را فراهم کرده و هر دو، فعالیت پایداری UV را در فرمولاسیون پلی الفین فراهم می کنند. فسفیت ها معمولاً در ترکیبات با سایر گونه های پایدارکننده های UV استفاده می شوند.

شکل ۳۰- دی- استیریل پنتا اریتروتیل دی فسفات

### ۲۵-۲- جاروب کننده های رادیکالی

رادیکال های آزاد در فرآیندهای شیمیایی مختلف نقش اساسی دارند. کمبود روش برای تشخیص و شناسایی غلظت های بسیار کم رادیکال های آزاد در فازهای جگال مانع عمده ای است که برای درک اثرات گونه های با واکنش پذیری بالا روی فرآیندهای بیولوژیکی و شیمیایی است. تشخیص مستقیم رادیکال ها با EPR(رزونانس پارامغناطیسی الکترون[122] ) یا طیف سنجی نوری معمولاً به دلیل واکنش پذیری بالا یا حالت های پایداری کم در این گونه ها امکان پذیر نمی باشد. اغلب مواقع، رادیکال ها به طور غیرمستقیم با بکارگیری تله های رادیکال های به کار گرفته شده و یا جاروب کننده ها، به سرعت با رادیکال های منتقل شده واکنش داده تا محصولاتی با پایداری بالا تشکیل دهند. واکنش با رادیکال های ایجاد شده از حالت برانگیخته قبل از اینکه با اکسیژن واکنش دهند و یا در اثر واکنش با رادیکال های پراکسید قبل از جذب از پلیمر، مطمئناً می توانند در فرآیند پایدارکننده، سودمند باشد. جاروب کننده های رادیکالی آنتی اکسیدانت فنلیک با ممانعت فضایی[123] در زمینه پایداری گرمایی پیشرفت کرد تا مشخص شد که فعالیت های پایداری نوری بسیار کمی نیز دارند. با این حال، کلاس بنزوآت با ممانعت فضایی[124] منحصر به فرد برای جاروب کننده های رادیکالی به زودی کشف شد.

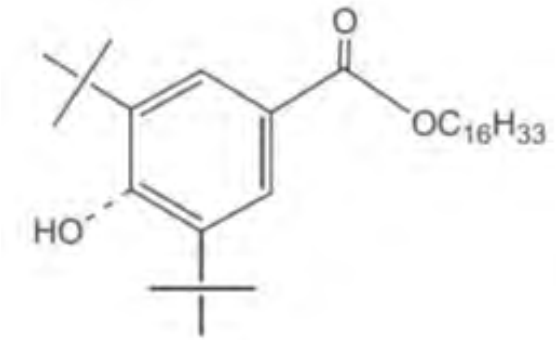
آلیفاتیک بنزوآت ان-هگزادسیل ۳و۵- دی- ترت- بوتیل-۴- هیدروبنزوآت[125]( پایدارکننده نوری CYASORB UV-۲۹۰۸) (شکل ۳۱)، دوباره آرایش نوری نشد تا جذب کننده UV بنزوفنول[126] باشد اما فعالیت پایداری نوری آلی را یا به صورت تنهایی و یا به صورت ترکیب با سایر کلاس های استبیلایزرها ایجاد کرد.

اگرچه HALS به عنوان یکی از پیشرفت های مهم در تکنولوژی پایداری نوری شناخته شده اما اساس و فعالیت استفاده از آن در بسیاری از کاربردها محدود است. به طور مثال، کاتالیست های اسیدی، اتصالات عرضی، پوشش خودرو. آلیفاتیک بنزوآت ها

116- Nickel dithiocarbamates
117- Cobalt dithiophosphinates
118- Amidothiophosphates
119- Thiobisphenolates
120- Distearyl pentaerythritol diphosphate(Weston 618)
121- Nickel dibutyl dithiocarbamate(rylex NBC)
122- Electronic paramagnetic resonance
123- Hindered phenolic antioxidant
124- Hindered benzoate class
125- Aliphatic benzoate n-hexadecyl -3,5ditert-butyl-4-hydroxybenzoate(CYASORB UV2908-)
126- Benzophenone

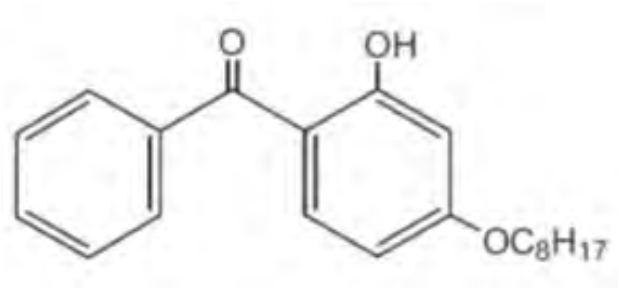
می توانند به عنوان جایگزین جاروب کننده های رادیکال در کاربردهایی که HALS قابل استفاده نیست مصرف شوند.

پایدارکننده های UV آبی رنگ، مانند تأخیرانداز شعله V-۲ بر اساس رنگدانه ها و نوع FR می باشند.




شکل ۳۱- ۳و۵- دی- ترت- بوتیل-۴- هیدروبنزوئیک اسید، هگزادسیل استر

بنزوفنن[127] ، ۲-هیدروکسی-۴-ان-اکتیل بنزوفنن[128]( پایدارکننده نوری CYASORB UV-۵۳۱) (شکل ۳۲)، به صورت ۰/۵٪ استفاده می-شود تا از رنگ پریدگی رنگ آبی جلوگیری کند و قسمت آروماتیک برومین[129] از FR در برابر تابش UV مقاومت می کند.




شکل ۳۲- ۲-هیدروکسی-۴-ان-اکتیل بنزوفنن

### ۲۵-۳- رنگدانه ها و فیلرها

فاکتورهای دیگر مانند شکل مقطع عرضی محصول و کدورت بر روی میزان اثرگذاری پایدارکننده های UV مؤثر است؛ البته به نوع ماده شیمیایی و مکانیسم عملکرد آن نیز بستگی دارد. در حقیقت، کربن بلک و بسیاری رنگدانه های سفید مانند دی اکسید تیتان رتایل و اکسید روی، به میزان مناسب می توانند نفوذ انرژی نور UV را محدود کرده و سطح بالایی از پایدارکنندگی UV فراهم کنند. در حالت های دیگر، اثر متقابل غیرمطلوب بین فیلرها، رنگدانه ها و پایدارکننده های UV، پایداری نوری را کاهش می دهند. اثر رنگدانه ها در پایداری نوری پلیمر کاملاً قابل درک نمی باشد. اگر رنگدانه جذب کننده به پلیمر افزوده شود، به عنوان غربال داخلی در محصولات نوری عمل می کند. اگر این محصولات فتواکسید نشوند، در ماتریس پلیمر تجمع می کنند. هنگامی که رنگدانه ها به عنوان افزودنی های با جذب کنندگی بالا عمل کنند، پدیده فتواکسیداسیون اساساً به سطح نمونه ها محدود خواهد شد.

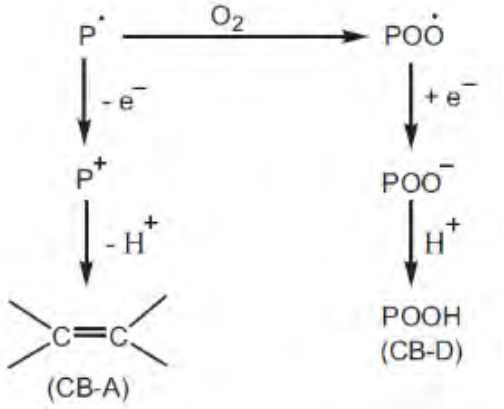
### ۲۵-٤- آنتی اکسیدانت ها

آنتی اکسیدانت ها به پلیمر اضافه می شوند تا از واکنش زنجیره رادیکال های آزاد به خصوص در محصولات پلی الفین جلوگیری کنند. آنتی اکسیدانت ها بر اساس مکانیزم محافظتشان به طور عمومی به دو گروه تقسیم می شوند.

• آنتی اکسیدانت ها با سینتیک شکست زنجیر (جاروب کننده و نابودگر زنجیر[130]). آنها قابلیت جاروب برخی و یا حتی همه رادیکالهای کم مولکول (R, RO,ROO,HO) و رادیکال های پلیمری (P,PO,POO) با فرآیندی تحت عنوان مکانیزم انجام دهنده الکترون در شکست زنجیر را دارند.

• تجزیه پراکسیدی که گروه های هیدروکسی (HOO-) موجود در پلیمر را تجزیه می کنند.

بر اساس مطالعات قبلی، عمر نگهداری ژئوممبرین پلی الفین در ابتدا با افزودن آنتی اکسیدانت ها بدست آمد. نرخ مصرف آنتی اکسیدان به طور مشخصی تحت اکسیداسیون نوری بیش تر از اکسیداسیون حرارتی است. در سال های اخیر، متداول ترین نوع آنتی اکسیدانت ها برای پایداری نوری؛ پایدارکننده های نوری آمینی دارای ممانعت فضایی بودند، که معمولاً به عنوان پایدارکننده نوری نام برده می شدند. برای PVC، آنتی اکسیدانت ها اضافه می شدند تا حذف Zip[131] و واکنش های اکسیدان را متوقف کنند. شکل ۳۳، دو مکانیزم اصلی و مهم آنتی اکسیدانت ها را نشان می دهد. انجام دهنده شکست زنجیر[132] (CB-D) و قبول کننده شکست زنجیر[133] (CB-A). همچنین آنتی اکسیدان ها می توانند به عنوان فرآیندهای مانع بازدارندگی[134]عمل کنند.




شکل ۳۳- مکانیزم های آنتی اکسیدانت (شکست زنجیر)

127- benzophenone
128- 2-hydroxy-4-n-octyloxybenzophenone(CYASORB UV531-)
129- Aromatic bromine
130- Kinetic chain-breaking aantioxidants
131- Zip elimination
132- Chain breaking donor
133- Chain breaking acceptor
134- Preventive inhabitation processes

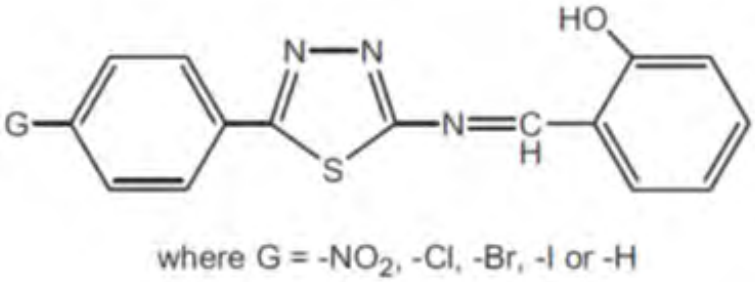
## ۲۶. پایداری PVC

پلاستیک های متداول مصرفی در برابر نور خورشید تخریب شده و به همین دلیل است که پایداری نوری پلیمر یکی از مهمترین خواص آن می باشد. یکی از راه های ممکن برای حل مشکل پایداری پلیمر، استفاده از پایدارکننده های مختلف می-باشد.

پایدارکننده های UV آلی که به طور کلی وزن مولکولی پایینی دارند، شامل کامپاندهای فلوروسانت[135]، پلی استر بنزوئیک اسید[136]، هیدروکسی بنزوفنل[137]، بنزوتریازول[138] و غیره می باشند. با افزودن این پایدارکننده ها به مواد پلاستیکی، مشکلاتی مانند مهاجرت، عدم سازگارپذیری، فراریت و استخراج حلال به ناچار اتفاق می افتد، که همین موضوع باعث کاهش شدید مصرف این مواد شده است. برای حل مشکلات اینچنینی راه های زیاد و گسترده ای انجام شد؛ مانند آماده سازی پایدارکننده UV انفعالی، ایجاد زنجیر فرعی سازگار، و یا پیوند شیمیایی محکم افزودنی به ساختار اصلی پلیمر و غیره. در بین این روش-ها، استفاده از پایدارکننده های UV با وزن مولکولی بالا بسیار با اهمیت است و انتخاب اول برای بسیاری از مواد پلیمری، اختلاط بوده که مقاومت UV را بالا می برد. در حالی که پایدار کننده های UV مختلف با وزن مولکول های بالا با کوپلیمریزه شدن پایدارکننده UV فعال و مونومرهای دیگر تهیه می شوند. برای کاربردهای بیرونی[139]، وقتی که مواد در برابر اشعه خورشید UV قرار می گیرند، انرژی این تابش برای آغاز واکنش فتوشیمیایی که منجر به تخریب می شود، کافی است. مصرف کنندگان زیادی کاربرد محصول PVC را برای خارج ساختمان به شرطی قبول کردند که محصول بتواند برای مدت زمان زیادی که در معرض نور خورشید باشد مقاومت کند. از این رو، برای اطمینان از عدم تخریب، رزین PVC با مواد مناسب ترکیب و فرآیند شده تا ماده پیچیده ای تولید شده که عملکرد و خواص کاملاً متفاوتی با رزین PVC خالص داشته باشد.

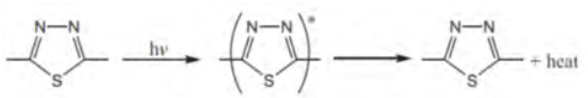
تعدادی از کامپاندهای هتروسیکلیک[140] شامل آمین های پلی دنتات[141]، اترهای تاجی[142]، بی پری دین[143]، نافتاریدین[144]، ۲ آمینوبنزوتیازول[145] و ۲ مرکاپتابنزوتیازول[146] به طور عمده یا به کوپلیمرهای پلی استر دی وینیل بنزن متصل شده و یا به PVC وصل شده است. اخیراً، دانشمندان از حلقه های بنزوتیازول[147] و بنزوایمیدیزول[148] به عنوان پایدارکننده های نوری در PVC سخت استفاده می-کنند. همچنین آنها از مشتقات ۱ و۳و۴اکسادیازول[149] و ۱و۳و۴- تیادیازول[150] به عنوان پایدارکننده های نوری جدید در پی وی سی سخت استفاده کردند و برخی ترکیبات آلی ساخته شده مانند مالمیدها[151]، ان-فنیل پیرازون[152]، فنیل اورا[153]، برخی مشتقات گلوکز و دیگر کامپاندهای ارگانیک به عنوان پایدارکننده های نوری PVC استفاده شدند.

Yousif و همکاران فیلم های PVC پایدار در برابر خورشید را که بر پایه کامپاندهای SCHIFF هستند و شامل حلقه های چهارتایی ۱و۳و۴ تیادیازول می باشند بررسی کردند. ساختار این افزودنی ها در شکل ۳۴ نشان داده شده است. پایدارکننده پایه Schiff با مکانیزم های مختلفی مانند جذب UV، جاروب یا جاروب رادیکالی پی وی سی را پایدار می کنند. این پایدارکننده ها پایداری بلندمدت خوبی را فراهم کرده و معمولاً به این مکانیزم ها ارجاع داده می شود.




شکل ۳۴- کامپاندهای پایه SCHIFF شامل حلقه ۱و۳و۴ تیادیازول

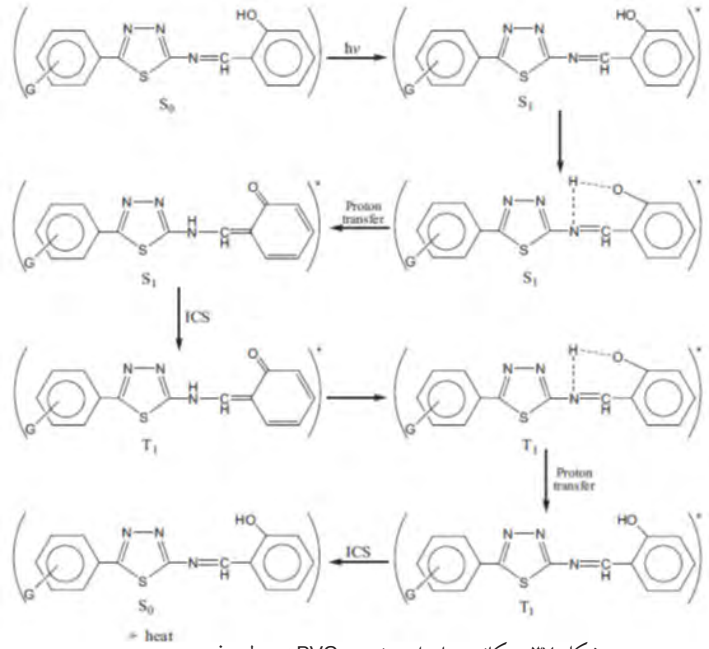
حلقه های ۱و۳و۴ تیادیازول در مکانیزم پایدارکنندگی به عنوان جذب کننده UV نقش دارند. جذب کنندگی نور UV با افزودنی هایی که شامل ۱ و۳و۴ تیادیازل هستند انرژی UV را به صورت انرژی گرمایی بی ضرر تلف می کنند (شکل ۳۵).



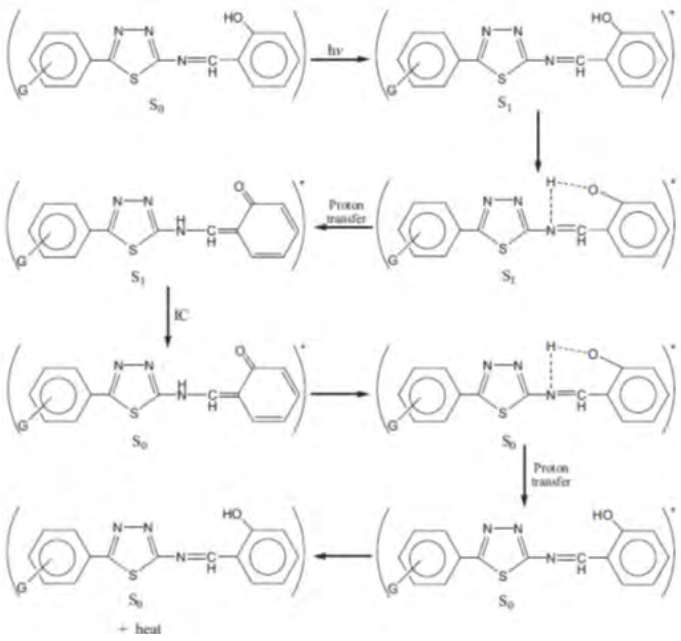

شکل ۳۵- مکانیزم پایدارکننده نوری ۱و۳و۴-تیادیازل به عنوان جذب کننده UV

135- Fluorescent compounds
136- Phenyl-ester of benzoic acid
137- Hydroxylbenzophenone
138- Benzotriazoles
139- Outdoor application
140- Hetrocyclic
141- Polydentate
142- Crow etherss
143- Bipyridines
144- Naphthyridines
145-2-aminobenothiaol
146-2-mercaptobenzothiaole
147- Benzothiaole
148- Benzimidozole
149-1.3.4-thiadiazole
150-1.3.4-thiadiazole
151- Malemides
152- N phenyl pyrazolone
153- Phenylurea

بیشترین مکانیزم احتمالی در پایداری نوری، تغییر انرژی از فوتون جذب شده به انتقال پروتون بین مولکولی است. این واکنش با دو سیکل پیشنهادی اتفاق می افتد (شکل ۳۶ و ۳۷). اولی، فرآیند عبور بین سیستمی[154] (ICS) به حالت برانگیخته سه گانه است و دومین روش، فرآیند انتقال میانی(IC)[155]به حالت اولیه می باشد.

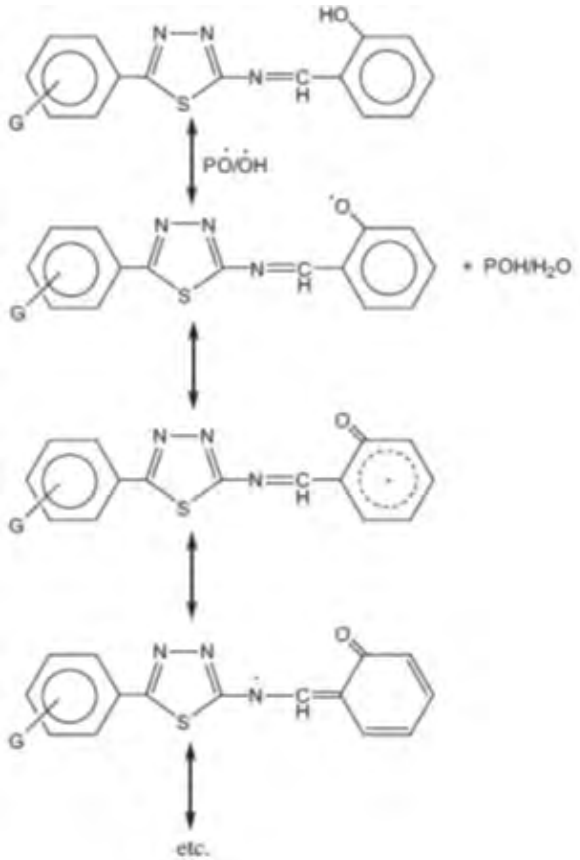



شکل ۳۷- مکانیزم پایداری نوری PVC توسط جذب نور UV و اتلاف انرژی نوری به صورت حرارت (ICS)



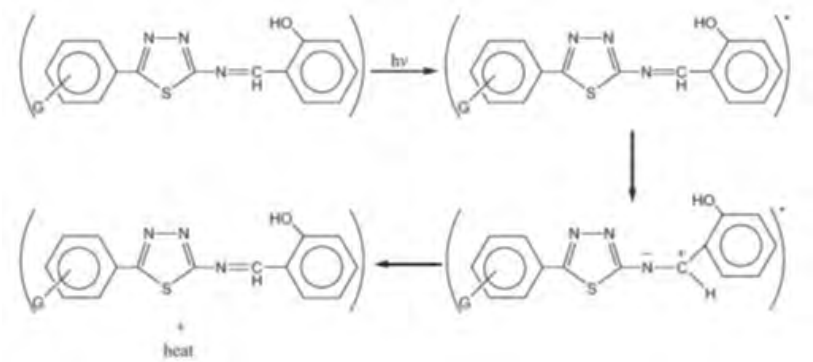

شکل ۳۶- مکانیزم پایدارکننده نوری PVC با جذب نور UV و اتلاف انرژی نوری با حرارت (IC)

گروه هیدروکسیل افزودنی ها می تواند به عنوان جاروب کننده رادیکالی برای فرآیند پایداری نوری عمل کند. پایدارکننده پایه Shiff، علاوه بر عملکرد به عنوان جذب کننده UV، می تواند به عنوان افزودنی جاروب کننده رادیکال نیز عمل کند(شکل ۳۸).



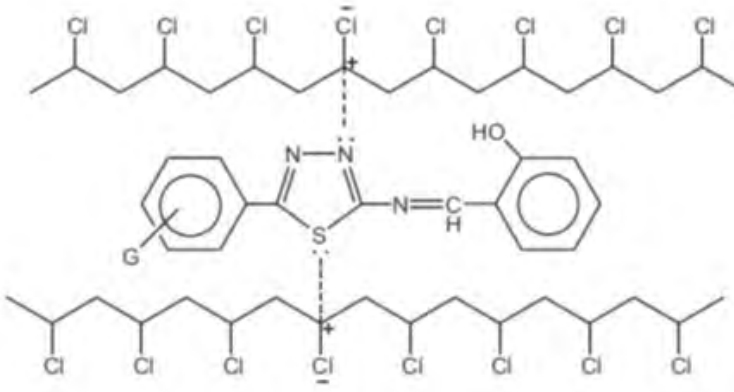

شکل ۳۸-مکانیزم پایداری نوری PVC ( جاروب رادیکالی)

154- Intersystemcrossing
155- Internal conversion



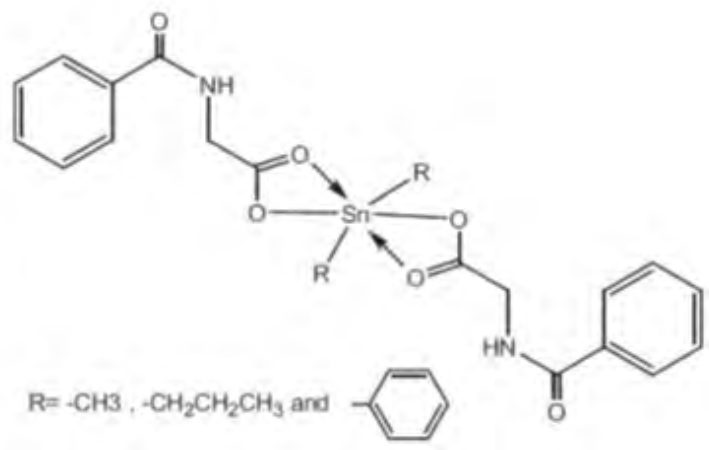

شکل ۳۹- مکانیزم پایداری نوری PVC با جذب نور UV و اتلاف انرژی نوری به عنوان حرارت

شکل ۳۹ ، مکانیزم های دیگر، استفاده از این کامپاند را به عنوان پایدارکننده نوری توضیح می دهد. گونه های جدا که می-توانند در حالت برانگیخته باشند، اجازه اتلاف انرژی دارند( یا در اثر چرخش و یا افزایش لرزش در باندهای وسط).



شکل ۴۰- مکانیزم پایداری نوری PVC با تقابل درونی بین PVC و کامپاندهای بر پایه Schiff

حلقه ۱و۳و۴ تیادیازل دو اتم متفاوت از الکترون منفی مختلف دارد مانند نیتروژن و سولفور. قطبیت این حلقه جذب بین پایدارکننده و PVC را نشان می دهد(شکل ۴۰).




شکل ۴۱- مخلوط دی ارگانیزاسیون (IV)

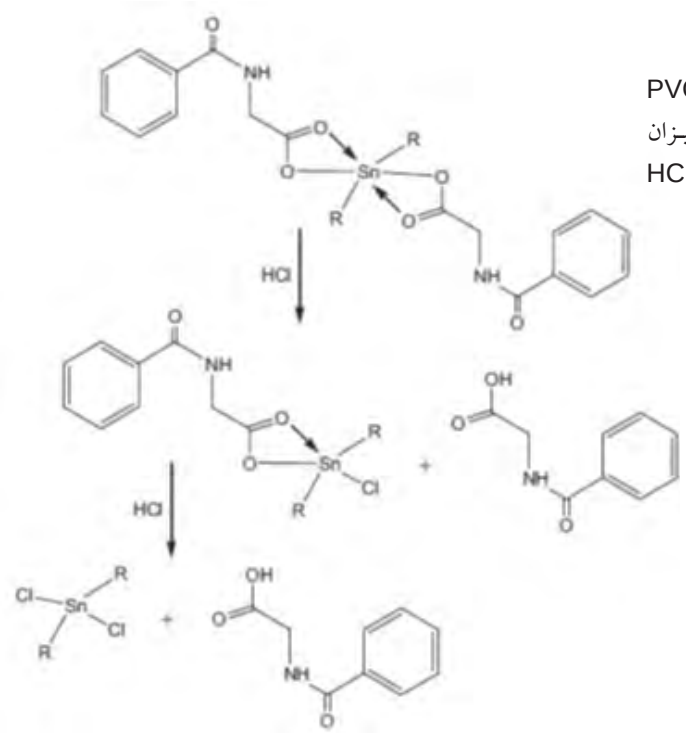
یک قسمت از تحقیقات فعال، سنتز چنگالش لیگاندهای[156] باندهای پلیمر و چنگالش ( کی لیت سازی) یون های فلزی مخصوص انتخابی می باشد. مخلوط های چنگالش فلزی معمولاً به عنوان پایدارکننده های نوری برای PVC در هر دو حالت تجزیه کننده پراکسیدی و خاموش کننده حالت برانگیخته شناخته می شوند.

Yousif و همکاران، اثر پایداری نوری مخلوط های سازمان دهنده [157](IV) از مخلوط های اسیدبنزامیداستیک[158] لیگاند در پلیمر PVC را گزارش دادند. (شکل ۴۱).

این افزودنی ها، فیلم های PVC را در اثر جاروب HCl، جذب UV و تجزیه پراکسیدی و مکانیزم های جاروب رادیکالی؛ پایدار می کنند.

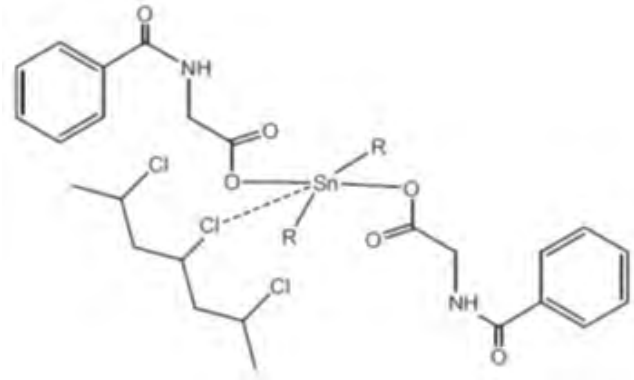
156- Chelating ligand
157- Diorganation
158- Benzamidoacetic acid

کربوکسیلات های قلع، با دو مکانیزم که بر پایه فلز است PVC را پایدار می کنند. به طور مؤثر، پایه کربوکسیلات ها که میزان اسیدیته Lewis آن صفر و یا ناچیز بوده و جاروب کننده HCl می باشند(شکل ۴۲).



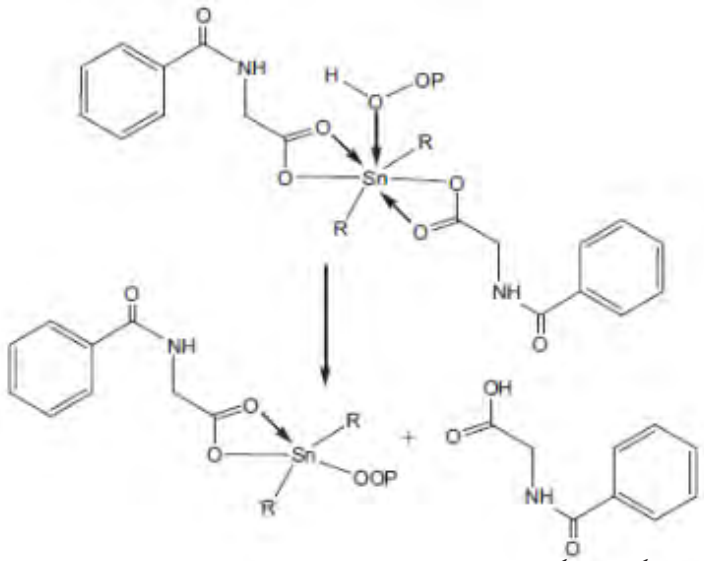

شکل ۴۲- مکانیزم پایداری نوری مخلوط ها به عنوان جاروب کننده HCl

اسپکتروسکوپی IR هم نشان می دهد که کربوکسیلات های فلزی با مولکول های PVC بر روی سطح قسمت های اصلی در ارتباط بوده و متعاقباً در جایگزینی الیلیک کلرین [159] بسیار اثرگذار هستند. در این مکانیزم، پایدارکننده ها به عنوان پایدارکننده اصلی طبقه بندی می شوند. فرض شده است که پایدارکننده های فلزی با اتم های کلرین در سطح قسمت های اصلی PVC در ارتباط بوده و می توانند بازدهی بسیار بالای پایدارکنندگی PVC را توضیح دهند( شکل ۴۳).



شکل ۴۳- مکانیزم پایداری نوری مخلوط ها به عنوان پایدارکننده های اولیه

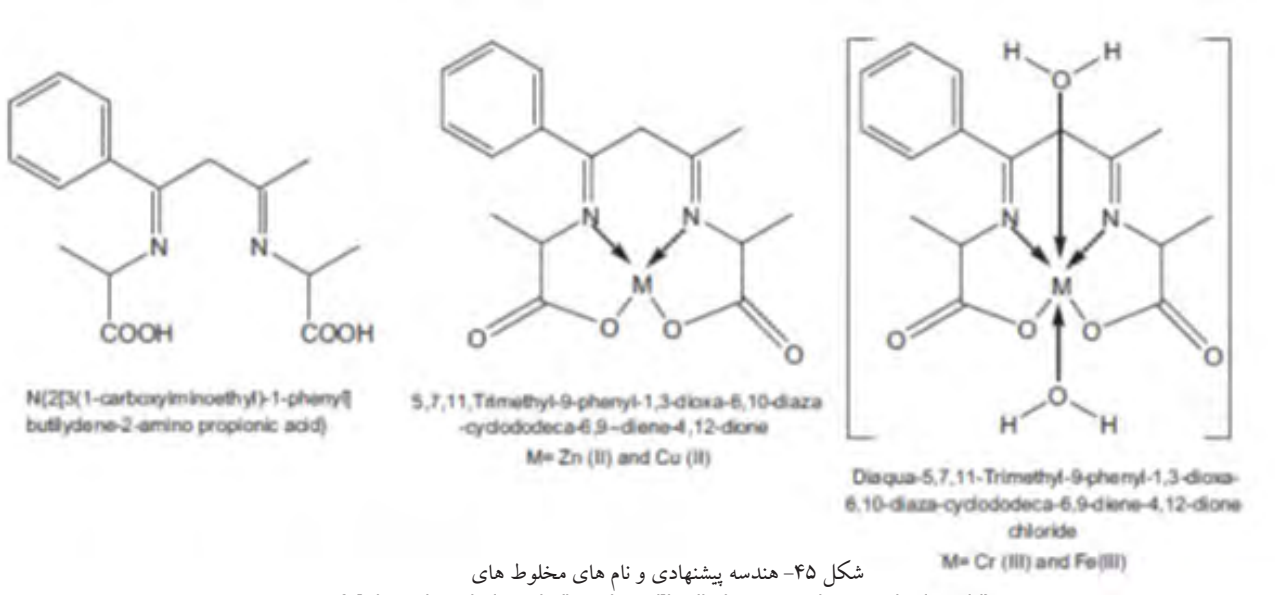
مخلوط های چنگالش فلزی، معمولاً تحت عنوان پایدارکننده های نوری PVC بوده که هم تجزیه کننده پراکسید و هم خاموش کننده حالت برانگیخته هستند. بنابراین، انتظار می رود که این مخلوط ها نقش تجزیه کننده پراکسید با مکانیزمی که پیشنهاد می شود را ایفا کنند(شکل ۴۴).



شکل ۴۴- مکانیزم پایدارکننده نوری مخلوط ها به عنوان تجزیه کننده پر اکسیدی

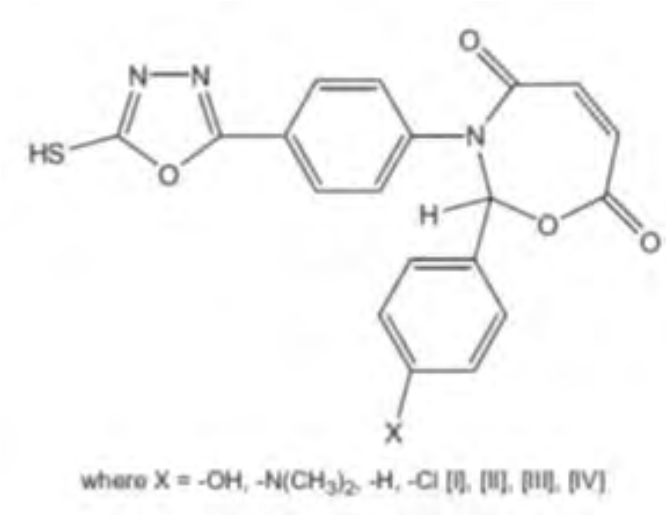
159- Allylic chlorine

اثـر چنگالـش چهـار دندانـه[160] [$H_2L$] از نـوع $N_2O_2$ و ان- ۲و۳ ( ۱- کربوکسـیل ایمینواتیـل- ۱- فنیـل- بوتیـل دن-۲- آمینـو پروپیونیـک اسید[161]) و مخلـوط هـای فلـزی آن بـا کـرم(III) و آهـن(III) و مـس(II) و روی(II) (شـکل ۴۵) بـر روی تخریـب نـوری فیلـم هـای PVC بـا غلظـت وزنـی ۲ تـا ۲/۵٪ بررسـی شـد.




شکل ۴۵- هندسه پیشنهادی و نام های مخلوط های
N{2[3(1 carboxyiminoethyl)-1-phenyl]butilydene-2-amino propionic acid}

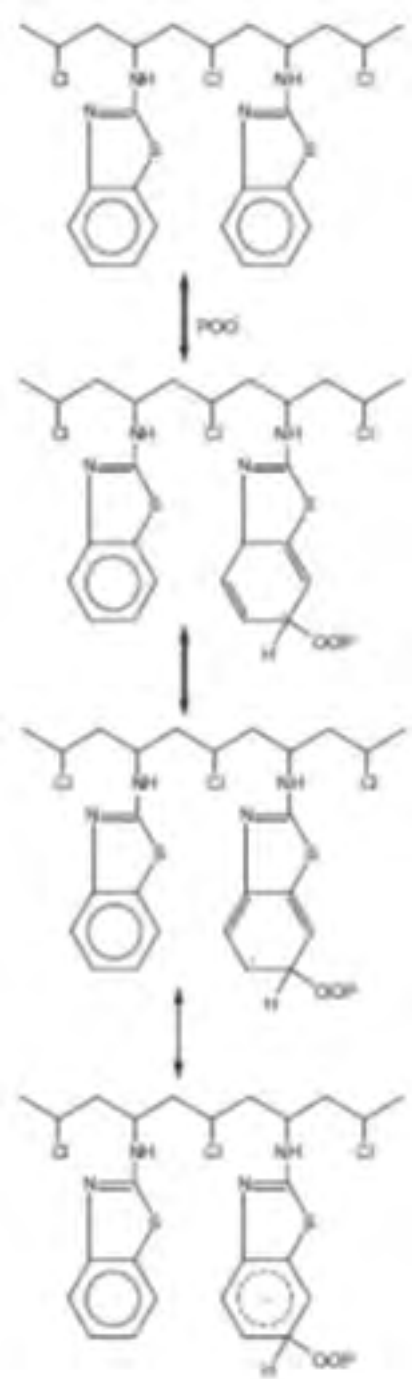
مشـخص شـد کـه چنگالـش هـای کـرم(III) و آهـن(III)، بـا تنـزل در میانگیـن وزن مولکولـی Mw، نسـبت ورقـه ورقـه شـدن C-C روی فیلـم PVC را افزایـش مـی دهـد.
اگرچـه چنگالـش روی( II) پایـداری نـوری پلیمـر را بـا کاهـش بـازده کوانتـوم در تقسـیم هـا کاهـش مـی دهـد و شـاخص کربونیـل هـا و هیدروکسـیل هـا و پلـی ان هـا مـی باشـد.
پایـداری نـوری PVC بـا اسـتفاده از چهـار مخلـوط هیدروکسـیل شـامل ۱و۳- اکسـازپین[162] و ۱و۳و۴- اکسـادیازل مطالعـه شـد (شـکل ۴۶).




شکل ۴۶- مخلوط هیدروکسیل شامل ۱و۳- اکسازپین و ۱و۳و۴- اکسادیازل

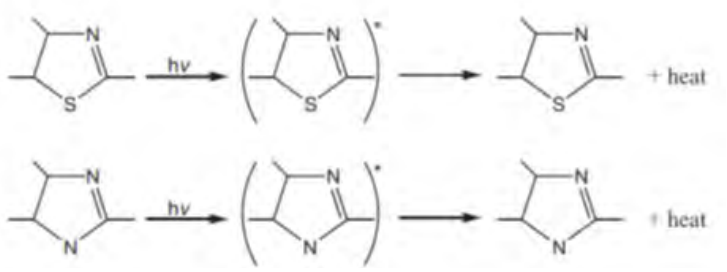
160- Tetradentate ligand
161- N{1)3]2carboxyiminoethyl)-1-phenyl]butilydene-2-amino propionic acid}
162- 1,3-oxazepine

این مخلوط ها با چهار مکانیزم مانند جذب UV، جاروب یا جاروب رادیکالی PVC را پایدار کردند. این استبیلایزرها، پایداری طولانی مدت خوبی فراهم کردند و معمولاً به این مکانیزم ها ارجاع می دادند. مکانیزم های احتمالی بیشتر شامل پایداری نوری گروه هیدروکسیل اضافه شده بود که مانند جاروب رادیکالی در فرآیند پایداری نوری عمل می کند. بنابراین، پایدارکننده های پایه Schiff، علاوه بر عملکرد به عنوان جذب کننده UV می توانند به عنوان افزودنی های جاروب کننده رادیکالی نیز عمل کنند. MBS، متیل متااکریلات- بوتادین-استایرن[163] پلیمر سه گانه ای است که به دلیل بهبود مقاومت ضربه PVC پیشرفت کرده است. همچنین به عنوان کمک فرآیند نیز عمل می کند. MBS پلیمری است از استایرن و متیل متااکریلات که روی لاستیک بوتادین استایرن می باشد. مشخصه آن ساختار هسته پوسته ای آن است که استایرن بوتادین به عنوان هسته و استایرن متااکریلات در پوسته آن قرار دارد و با PVC سازگارپذیری خوبی دارد. اثر دهیدروکلریزاسیون نوری و تخریب اکسیداسیون نوری MBS بر روی PVC توسط UV-vis و FTIR و طیف فلوروسانس بررسی شد. مشخص شد که MBS، دهیدروکلرینیشن نوری[164] PVC و اتصالات عرضی نوری را کاهش می دهد. اثر آن به این صورت ایجاد می شود که رادیکال های Cl با اتم های H در اتم های سه گانه موجود در پلی استایرن MBS واکنش داده و دپلیمریزاسیون[165] حلقه های PMMA موجود در MBS را آغاز کرده که منجر به دوباره آغاز شدن دهیدروکلریزاسیون در PVC می شود. اصلاح پلیمر می تواند بر روی نواحی ماکرومولکول اثرگذار باشد. اخیراً، دانشمندان توانسته اند PVC را بهبود دهند، به این صورت که آروماتیک و جزء های هتروسیکلیک را در واکنش جایگزین هالوژن کنند. PVC بهبود یافته، پایداری شیمیایی نوری خوب و خواص نوری خوبی را در مجموع نشان می دهد. جایگزینی کلرین در PVC نشان دهنده قابلیت آسان گیر کردن لیگاندها در ماتریس PVC را نشان می دهد. از نظر کمبود اطلاعات در این مورد، نگاهی به ساختار کامپاندهای هیدروسیکلیک PVC می اندازیم. اثر افزودن بنزوتیازول[166] و بنزی میدیازول[167] به عنوان گروه های منتظر در واحدهای تکرارشونده PVC و اندازه گیری پایداری نوری آن مطالعه شده است. Yousif و همکارانش پنج پلیمر اصلاح شده با اصلاح کننده های کووالانسی تجاری PVC با واحدهای متصل شده بنزوتیازول بنزی میدیازول را آماده کردند. این پلیمرها همچنین به عنوان جاروب کننده های رادیکالی برای انتقال انرژی و تشکیل مخلوط های منتقل کننده غیرفعال بین پلیمرها و حالت برانگیخته کروموفور(POO*) تشکیل شدند و به خاطر ساختار رزونانسی پایدار می باشند (شکل ۴۷).



شکل ۴۷- مکانیزم پایداری نوری PAA به عنوان جاروب کننده رادیکالی

جذب UV با این پلیمر است که شامل واحدهای هتروسیکلیک بوده که انرژی UV را به انرژی گرمایی بی ضرر تبدیل می-کنند(شکل ۴۸).




شکل ۴۸- مکانیزم پایداری نوری پلیمرهای اصلاح شده به عنوان جذب کننده UV

163- Methyl methacrylate-butadiene-styrene copolymer
164- Photodehydrochlorination
165- Depolymerization
166- Benzothiazole
167- Benzimidiaole

## نتیجه‌گیری :

در سال های اخیر، استفاده از مواد پلیمری به سرعت رشد کرده است. اما امکان تخریب نوری سریع این مواد وقتی که در هوای آزاد قرار گیرند وجود دارد. این مقاله، پایداری نوری و اثرات نور UV بر روی تخریب نوری PVC را بررسی کرده است و مشخص شد که هیدروپراکسید (POOH) یکی از مهمترین آغازکننده های فرآیند اکسایش نوری است.

بنابراین بیشتر پلیمرهای متداول برای اینگونه کاربردها از پایدارکننده های نوری جهت کاهش تخریب نوری استفاده می کنند تا از زمان ماندگاری قابل قبول آن در شرایط بیرونی مطمئن شوند. پایدارکننده ها رو به گسترش بوده و معمولاً پایداری نوری پلیمر با روش های زیر صورت می گیرد.

۱- انتخاب کننده نوری

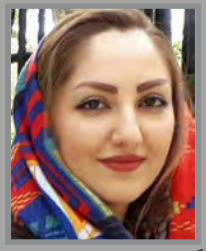
۲- جذب کننده UV

۳- خاموش کننده حالت برانگیخته

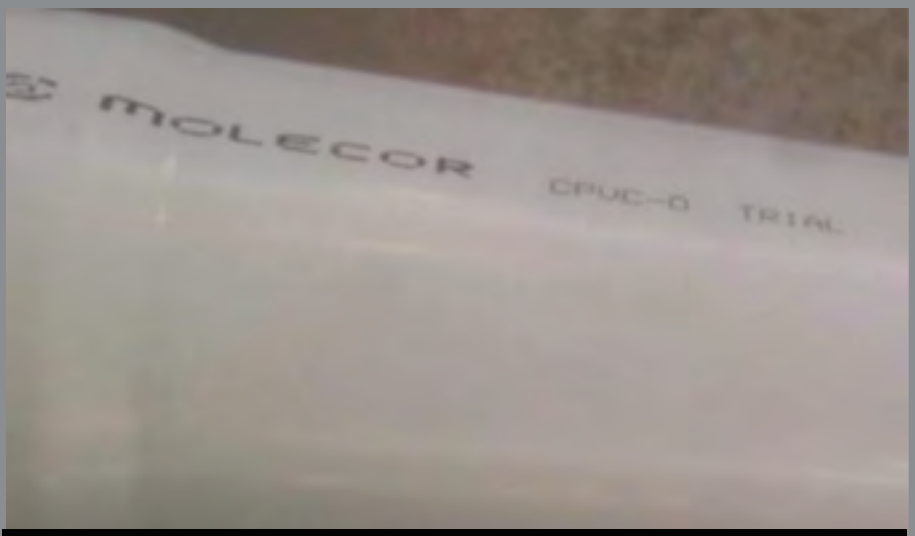
۴- تخریب کننده های پراکسیدی

۵- جاروب کننده های رادیکال

خاموش کننده حالت برانگیخته، تخریب کننده های پر اکسیدی و جاروب رادیکالی بیشترین اثر را دارند. اگر این مواد بتوانند –OOH را تجزیه کنند و یا برخی حالت های برانگیخته در آغاز مراحل اولیه تخریب نوری را غیرفعال کنند، رشد محصولات نوری در این زمینه قابل توجه خواهد بود.



گـردآوری و تـرجمـــه
**مهندس شادی حقدوست**
دفتر انجـمـن




## نوآوری در pvc آرایش یافته

آرایـش یافتگـی میتوانـد خصوصیـات لولـه هـای pvc را در برخـی کاربردهـا تقویـت کنـد و درحـال حاضـر تـلاش هایـی در جهـت بکارگیـری ایـن تکنولـوژی بـرای لولـه هـای پـی وی سـی کلرینـه شـده انجـام شـده اسـت. pvc آرایـش یافتـه یـا opvc بـا کشـش لولـه هـای upvc بـرای تولیـد لولـه هایـی بـا خصوصیـات مکانیکـی بالاتـر بدسـت آمـده اسـت.به طورکلـی بـرای انتقـال آب آشـامیدنی اسـتفاده مـی شـود و اسـتفاده از آن در سراسـر جهـان در حـال کسـترش اسـت.با ایـن حـال عـلاوه بـر گسـترش opvc، یکـی از تولیـد کننـده هـای پیشـرو، تکنولـوژی ارایـش یافتگـی را بـرای نـوع دیگـر از pvc بـه کار گرفتـه اسـت .شـرکت مولکـور اسـپانیا کـه هـم ماشـین آلات بـرای تولیـد opvc و هـم خـود لولـه را تولیـد مـی کنـد، تحقیـق خـود را یـک گام فراتـر بـرده و از تکنولـوژی آرایـش یافتگـی بـرای لولـه هـای cpvc اسـتفاده کـرده اسـت. مدیـر عامـل شـرکت مولکـور گفـت کـه بـا بکارگیـری اصـول آرایـش یافتگـی مولکـول هـا بـرای cpvc مـا مـی توانیـم محصولـی بـا تمـام مزایـای opvc را تولیـد کنیـم کـه مقاومـت بیشـتری در دماهـای بـالا نیـز دارد. ایـن شـرکت تکنولـوژی آرایـش یافتگـی خـود را بـرای کاربـرد در cpvc قابـل اجـرا کـرده اسـت. نخسـتین نمونـه cpvc-o قبـلا آزمایـش شـده و نتایـج اولیـه حاصـل شـده اسـت. دیـدگاه ایـن پـروژه تعییـن ایـن مسـئله بـود کـه آیـا cpvc-o مـی توانسـت یـک راه حـل رقابتـی در تولیـد لولـه هـای تحـت فشـار در محیـط هـای گـرم باشـد یـا خیـر. برخـی از اهـداف اصلـی شـامل بررسـی امـکان پذیـری آرایـش یافتگـی cpvc ، تجزیـه و آنالیـز خـواص مـواد تولیـد شـده و ارزیابـی صرفـه اقتصـادی سـاختن محصـولات cpvc-o بـود.

### پـذیرش تکـنولـوژی:

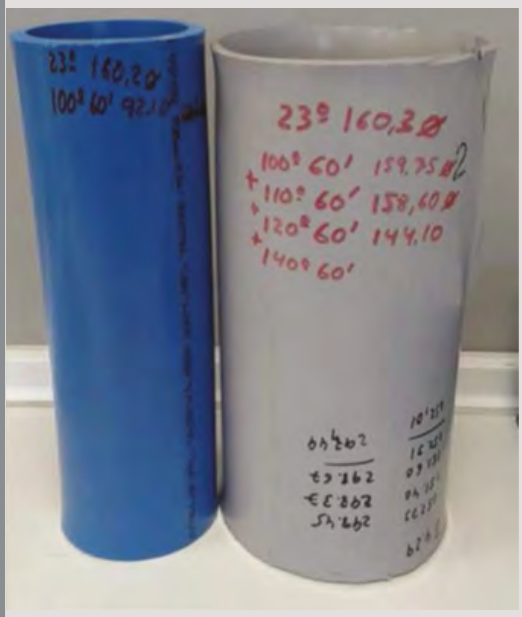
بـه منظـور تجزیـه وتحلیـل خـواص لولـه cpvc-o ، شـرکت مولکـور راهـی را بـرای اعمـال آرایـش یافتگـی بـه همـان شـیوه ای کـه بـرای لولـه هـای pvc اسـتاندارد انجـام شـد، توسـعه داد. یـک ماشـین جهـت آرایـش یافتگـی مـدل M-OR-P۱۶۴۰ بـرای کار در دمـای بـالای ۱۵۰درجـه سـانتی گـراد سـازگار بـود. ایـن آزمایـش هـا بـر روی لولـه سـایز ۱۶۰ mm کـه یـک سـایز متـداول و محبـوب بـرای opvc اسـت، انجـام شـد. تغییـرات اصلـی بایـد در مرحلـه آرایـش یافتگـی انجـام شـود. دمـا در مراحـل ۵ درجـه سـانتی گـراد افزایـش یافـت تـا دمـای مطلـوب بـرای آرایـش یافتگـی بدسـت آیـد. پارامترهـای دیگـر ماننـد فشـار و سـرعت انبسـاط نیـز تنظیـم شـده اسـت. پـس از تنظیمـات، مجموعـه ای از لولـه هـا تحـت شـرایط اسـتاندارد سـاخته شـد کـه نشـان مـی دهـد ایـن خـط اکسـتروژن مـی توانـد بـرای تولیـد cpvc-o مـورد اسـتفاده قـرار گیـرد.

هنگامی که نمونه های لوله تولید شد، طبق استاندارد های iso ۱۶۴۲۲ مربوط به لوله های opvc تست شد و امکان مقایسه ای بین لوله های cpvc- opvc- upvc و c-pvc-o فراهم کرد. دو آزمون تنش-کرنش بر روی پریفرم ولوله آرایش یافته نهایی انجام شد. در آزمون محوری نمونه، cpvc-o آرایش یافته تنش محیطی برابر با ۵۴,۷۸ مگا پاسکال و کرنش برابر با ۹۴,۶٪ نشان می دهد. این نتایج در راستای opvc است و تنش بیشتری را بعد از آرایش یافتگی نسبت به استاندارد همانطور که در opvc اتفاق میافتد نشان می دهد. الزام به داشتن تنش هیدروستاتیک تا ۵۰ مگا پاسکال برای cpvc-o منجر به افزایش خواص این نوع لوله شد. همچنین در کرنش، رفتاری همراستا با لوله های آرایش یافته upvc نشان داد و این مقدار کمتر از cpvc استاندارد بود که معمولا بیش از ۱۰۰٪ است.

## آزمون هوپ

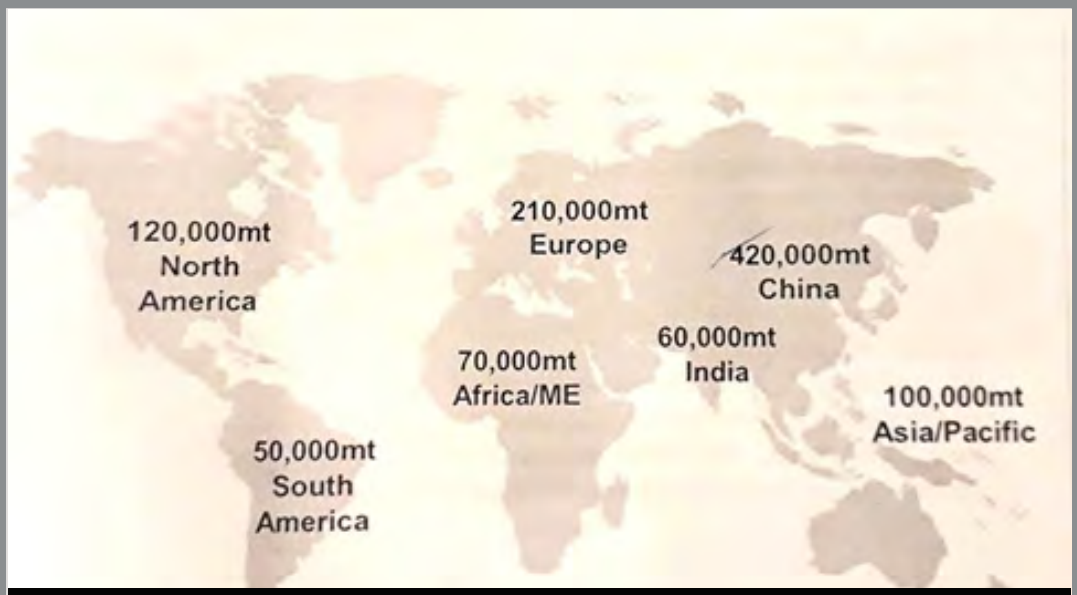
مقادیر مربوط به آزمون هوپ نمونه برابر با ۹۴,۸مگا پاسکال برای تنش و ۲۸,۶٪ برای کرنش بود. مقدار تنش برای cpvc-o بسیار شبیه به مقدار opvc است. یکی از ملاحظات مهم دیگر این است که مقادیر کرنش برای cpvc بعد از آرایش یافتگی کاهش می یابد. مقدار ۲۸,۶ کوچکتر از مقداری است که برای opvc در جهت حلقه بدست آمده است که معمولا بالاتر از ۸۰٪ است یا حتی استاندارد cpvc قبل از آرایش یافتگی مقادیر بالاتر از ۱۰۰٪ است.کاهش قابلیت تغییر شکل در آزمون های فشار نشان داده شده است که لوله ها دچار شکست می شوند اما این تغییر شکل ها قابل توجه نیست.آزمون ها همچنین نشان داد که مقاومت به ضربه cpvc-o به مراتب بیشتر از cpvc معمولی است هر چند که در مقایسه با opvc بهبود کمتری حاصل شده است. به عنوان مثال در تست های ضربه که برای opvc طراحی شده است. cpvc-o ۳ نمونه از ۲۵ نمونه دچار نقص شد و در تکرار آزمون ۴مورد شکست از ۸ نمونه مشاهده شد. که این اتفاق تا به حال برای لوله های opvc رخ نداده است.با این حال در تست های حرارتی cpvc-o ثابت کرد که مقاومت بالاتری دارد. ابعاد لوله تا بالاتر از ۱۱۰ درجه سانتی گراد حفظ شد در حالی که opvc در حدود ۸۰ درجه سانتی گراد دچار شرینک شد. این الگو از روند موادی که آرایش یافته نیستند پیروی می کند.آرایش یافتگی می تواند خصوصیات مکانیکی cpvc استاندارد را به همان شیوه مشابه در upvc بهبود دهد. در مقایسه با cpvc-o، opvc در آزمون ضربه بدتر عمل می کند و دارای مدول یانگ کمتر در آزمون سفتی حلقه ای است اما در مقایسه با cpvc بهتر است. حداقل استحکام مورد نیاز (CPVC –O) MRS مشابه با OPVC در دمای محیط است. اما با افزایش دما، عملکرد آن بهبود می یابد (+۱٪ در ۲۰ درجه،+۶٪ در ۴۵ درجه و +۱۲٪ در ۶۰ درجه سانتی گراد)

مزیت اصلی CPVC-O( در مقابل OPVC) دمای انتقال شیشه ای بالاتر است اما افزایش قابل توجهی در خصوصیات مکانیکی در محدوده ۲۰ تا ۴۵ درجه سانتی گراد وجود ندارد. با اعمال آرایش یافتگی برای CPVC می توان به طور گسترده ای از cpvc-o در محیط های گرم استفاده کرد.



CPVC-O خواص ابعادی را در دماهای بالاتری نسبت به OPVC حفظ می کند

لوله های CPVC-O تحت فشار دچار نقص شدند اما خیلی قابل توجه نبود



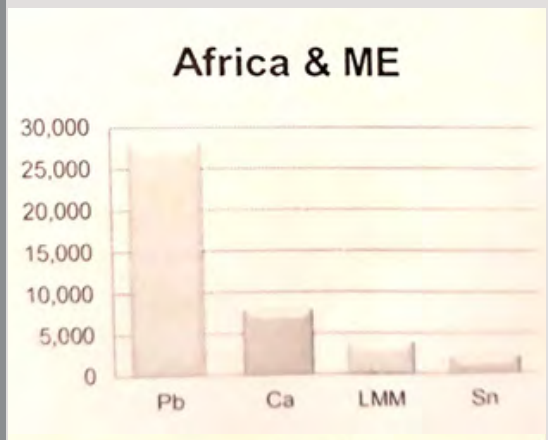

**روند جهانی مصرف استابلایزرها**

• صنعت PVC دارای آینده خوبی در سطح جهانی است.

• تقاضا برای استابلایزرهای بر پایه کلسیم در سال های اخیر به شدت گسترش یافته است.

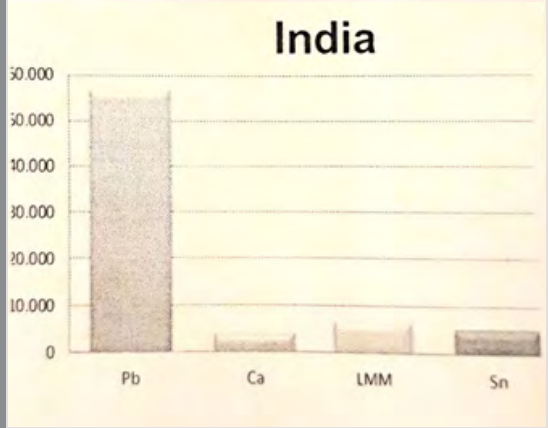
• انتخاب افزودنی های جدید برای فرمولاسیون و محصول بهتر و رقابتی تر حائز اهمیت است.

• شکل زیر میزان مصرف جهانی استابلایزرهای PVC را در جهان نشان می دهد.




**• آفریقای و خاورمیانه**

آفریقای جنوبی و قطر استابلایزرهای پایه کلسیم را جایگزین کرده اند. بسیاری از تولیدکنندگان بزرگ به استابلایزرهای پایه کلسیم علاقه نشان داده اند اما تولید در سایر نواحی هنوز بر فناوری استابلایزرهای پایه سرب استوار است.

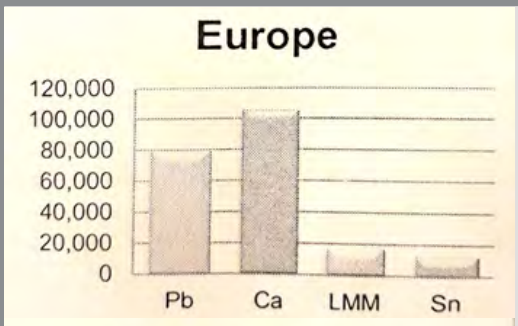



**• هند**

استابلایزرهای پایه سرب هنوز غالب است. با این حال بسیاری از تولیدکنندگان بزرگ در ۲۴ ماه گذشته به سمت استابلایزرهای کلسیم سوق پیدا کرده اند. همچنین در صنعت کابل جهت صادرات استابلایزرهای کلسیم جایگزین شده اند.

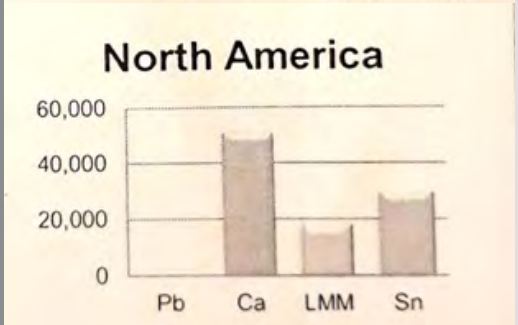
**• اروپا**

استابلایزرهای سرب در EU۲۸ در اواخر ۲۰۱۵از رده خارج شد. و استفاده از استابلایزرهای کلسیم در حال توسعه است.



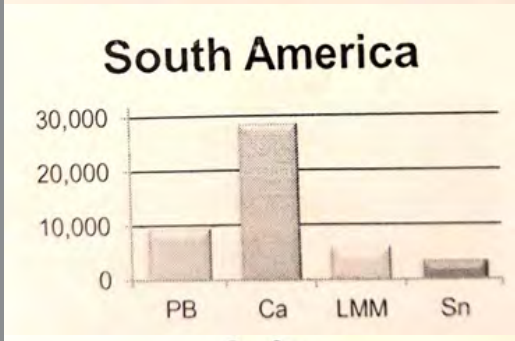

**• آمریکای شمالی**

استابلایزرهای پایه قلع در کاربردهای سخت غالب است. علی رغم جایگزینی قلع در اتحادیه اروپا، تغییرات قابل توجهی انتظار نمی رود. صنعت کابل هم به سمت استفاده از سیستم کلسیم روی آورده است.



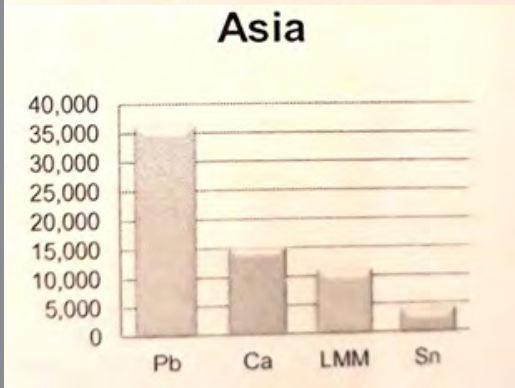

**• آمریکای جنوبی**

برزیل بزرگترین بازار مصرف استابلایزر به سمت استفاده از سیستم کلسیم رشد داشته است اما ونزوئلا و کلمبیا هنوز از استابلایزرهای قلع برای اکستروژن استفاده می کنند.




**• آسیا**

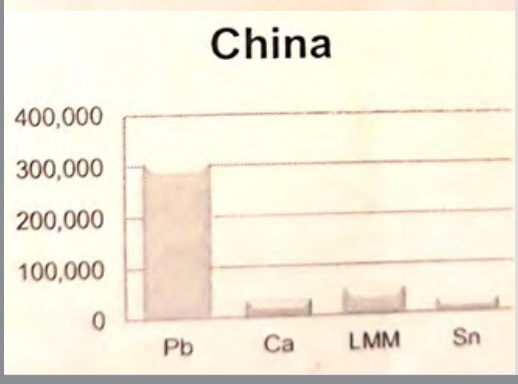
استابلایزرهای سرب هنوز غالب است با این حال تبدیل به سیستم های پایه کلسیم در تایلند و ویتنام در حال وقوع است. در ژاپن، کره و استرالیا تقریبا استابلایزرهای بدون سرب رونق یافته است. استرالیا اولین کشوری بود که استابلایزرهای پایه سرب را کنار گذاشت.




**• چین**

در چین سیستم سرب هنوز غالب است. پروسه جایگزینی در لوله های آشامیدنی آغاز شده است همچنین در صنعت کابل جهت صادرت استفاده از سیستم کلسیم برتری دارد.

انجمن لوله های پلاستیکی چین(CPPA) اعلام کرد که اعضای انجمن استفاده از سرب را در سال ۲۰۱۵ کنار گذاشته اند.در لوله های آب آشامیدنی پروسه جایگزینی آغاز شده اما جایگزینی سایر لوله ها در کاربردهای دیگرتا اواخر ۲۰۱۶ به تعویق افتاد لوله های آشامیدنی PVC حدودا ۳۰٪ از کل تولید لوله ها را شامل می شود با این حال استفاده از سیستم های پایه سرب در صنعت لوله هنوز بالاتر از ۸۰٪ است.



**چگونه می توان مقاومت گرمایی پلاستیک pvc را بهبود بخشید؟**

### ۱- کوپلیمر pvc

اگـر در ترکیـب pvc یـا سـایر مونومرهـای کوپلیمـر، حـاوی ترکیباب بـا گـروه هـای بـزرگ یـا قطبـی باشـد، دمـای تغییـر شـکل حرارتـی کوپلیمـر افزایـش مـی یابـد و مقاومـت در برابـر گرمـا بهتـر از pvc مـی شـود و محصولـی بـا مقاومـت حرارتـی بالاتـر بـه دسـت مـی آید.اگـر دمـای نـرم شـدگی pvc برابـر بـا ۷۸ درجـه سـانتی گـراد باشـد، دمـای نـرم شـدگی کوپلیمرهـای وینیـل کلرایـد شـامل وینیلیدیـن کلرایـد، وینیـل کلرایـد و متیـل متاکریـلات، وینیـل کلرایـد و اکریلونیتریـل بـه ترتیـب برابـر بـا ۱۰۰-۱۳۰، ۸۵ و ۱۴۰-۱۵۰ درجـه سـانتی گـراد اسـت.

### ۲-pvc کلرینه شده

پـی وی سـی کلرینـه شـده بـا کلـردار کـردن رزیـن pvc بـا محتـوای کلـر ۶۲ تـا ۶۸٪ تهیـه مـی شـود.cpvc را مـی تـوان بـه طـور مـداوم در ۱۰۰ درجـه سـانتی گـراد اسـتفاده اسـت کـه ایـن دمـا بالاتـر از دمـای کارکـرد pvc اسـت.حداکثر دمـای سـرویس ۱۰۰ تـا ۱۰۵ درجـه سـانتی گـراد اسـت. مقاومـت شـیمیایی، اشـتعال پذیـری، و مقاومـت در دمـای پاییـن بهتـر از pvc اسـت. امـا رزیـن بـه راحتـی قابـل تولیـد نیسـت و چقرمگـی مناسـبی نـدارد کـه توسـعه و کاربـرد آن را محـدود مـی کنـد.

### ۳- کراس لینک شدن pvc

پـی وی سـی کـراس لینـک شـده میتوانـد از طریـق شـبکه ای شـدن تابشـی و شـیمیایی بدسـت آیـد.در مقایسـه بـا محصـولات pvc معمولـی، محصـولات pvc کـراس لینـک شـده دارای اسـتحکام مکانیکـی بالاتـر، پایـدارای ابعـاد خـوب و از لحـاظ مقاومـت در برابـر حـرارت، سـایش و مقاومـت شـیمیایی بالاتـر هسـتند.

### ٤- pvc وسایر مخلوط های پلیمری

مخلـوط هـای pvc بـا سـایر پلیمرهـا در یـک نسـبت خـاص ترکیـب مـی شـوند و خـواص مخلـوط هـا ( کامـلا سـازگار بـا هـم) بهتـر از pvc اسـت. بـه دلیـل امتـزاج پذیـری دو پلیمـر بعـد از اختـلاط مـی توانـد بـه یـک سـطح مولکولـی از ذوب متقابـل برسـد و تشـکیل سـاختار تـک فـازی را داده بـه طـوری کـه خـواص مخلـوط افزایـش مـی یابـد ماننـد pvc/ps، pvc/PE، PVC/CPVC

### ۵- اصلاح کننده مقاوم در برابر حرارت

اصـلاح کننـده مقـاوم در برابـر حـرارت نوعـی پلیمـر اسـت کـه دارای مقاومـت حرارتـی بـالا بـرای افزایـش مقاومـت حرارتـی PVC اسـت. از انـواع ایـن اصـلاح کننـده هـا مـی تـوان بـه مـوارد زیـر اشـاره کـرد.

- پلی گلوتاریل آمین: واکنش متیل متا اکریلات و CH3NH4
- SMA (کوپلیمـر اندریـد مالئیـک اسـتایرن) یـک اصـلاح کننـده مقـاوم در برابـر حـرارت بهتـر بـرای PVC اسـت کـه توسـط تولیـد کننـدگان آمریکایـی معرفـی شـده اسـت.
- Ht-۵۱۰ یک کوپلیمر آکریلیکی بر پایه آمین است.
- N ۷۰۰ S کوپلیمر آلفا- متیل استایرن- آکریلونیتریل است.
- اصـلاح کننـده هـای مقـاوم در برابـر حـرارت از نـوع ABS: A۱۵، A۵۰B، A۱۰
- اصـلاح کننـده هـای مقـاوم در برابـر حـرارت نـوع MBS: H۶۰۲ میتسوبیشـی، ۶۰۵ و ۶۳۲

### ٦- افزودن مواد معدنی به PVC:

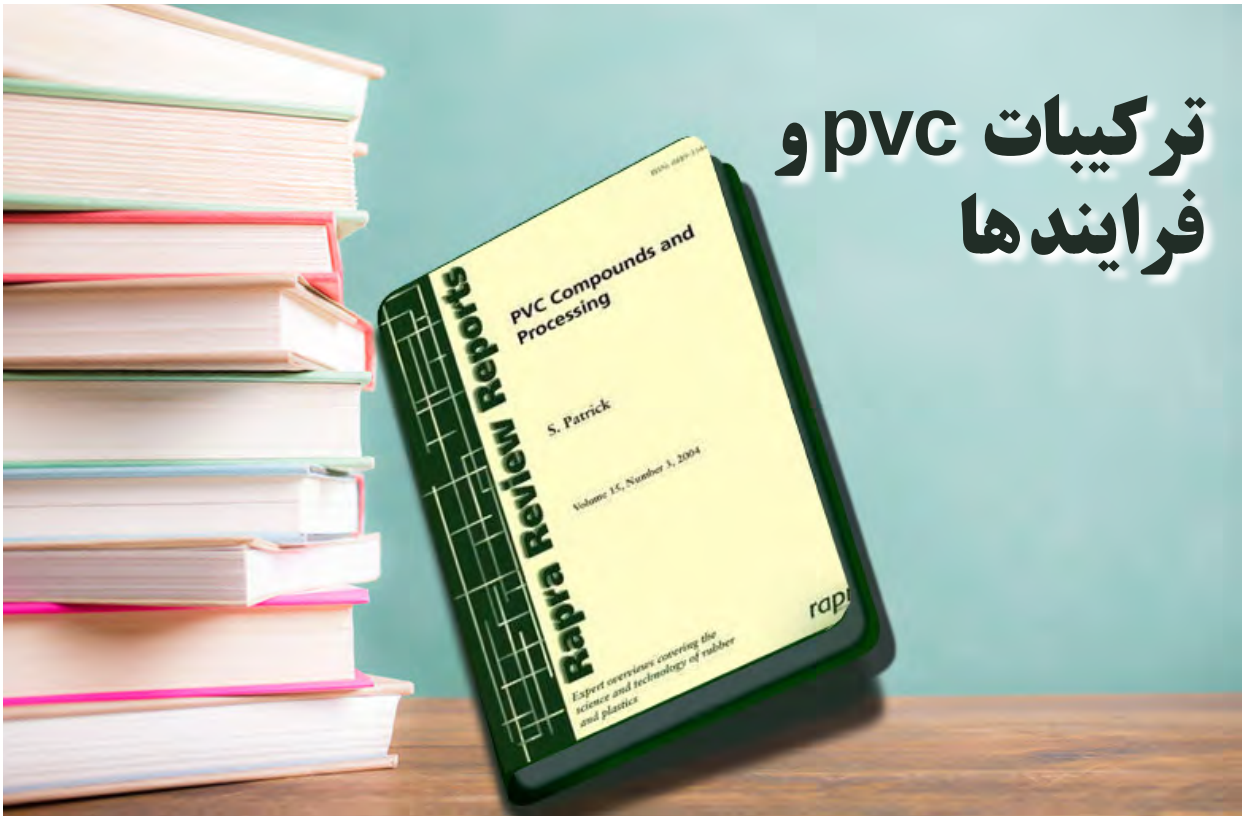
پـس از افـزودن مقـدار مشـخصی از پـر کننـده مقاومـت حرارتـی PVC بهبـود مـی یابـد. پرکننـده هـای معمـول اسـتفاده شـده شـامل : کربنـات کلسـیم سـنگین، کربنـات کلسـیم سـبک،کربنات کلسـیم رسـوبی، سـولفات باریـم، خـاک رس،پـودر تیتانیـوم و غیـره اسـت.

### ۷- اضافه کردن فایبر گلاس به PVC:

افـزودن ۲۰ تـا ۳۰٪ فایبرپـلاس منجـر بـه افزایـش مقاومـت حرارتـی PVC بـه بیـش از ۱۰۰ درجـه سـانتی گـراد مـی شـود. بـه طـور خـاص دمـای تغییـر شـکل حرارتـی PVC بـا فیبرهـای بلنـد تقویـت شـده مشـهود تـر اسـت.

## تولید لوله های فاضلابی با سفتی حلقه ای بالا

شرکت Alphacan Omniplast لوله های upvc فاضلابی با تحمل بار ترافیکی بالا و سفتی حلقه ای افزایش یافته در دو رنگ توسعه داده است که دارای مقاومت شیمیایی بالا و مقاومت در برابر عوامل جوی بالاست. این لوله ها دارای طول عمر حداقل ۱۰۰ سال و با وجود داشتن سفتی حلقوی بالا( SN ۱۲)، ضخامت دیواره مشابه با یک لوله SN ۸ است، بدین معنی که با وجود سبک تر بودن این لوله در مقایسه با محصولات رقیب، استحکام بیشتری دارد و این پایداری و مقاومت بالاتر برای لوله ها از طریق اصلاح فرمولاسیون مخلوط خشک بدست آمده است. این لوله ها بدون سرب و بازیافت پذیر هستند.لوله Primus HL SN ۱۲در رده SDR ۳۴ و اتصالات با سفتی حلقه ای ۱۲در رده نسبت ابعادی SDR ۴۱ است . این محصولات الزامات استاندارد DIN EN۱۴۰۱-۱ را برآورده ساخته است.




**نـگاهی کلی:**

ایـن کتـاب شـامل مجموعـه ای از اطلاعـات بازنـگری شـده در زمینـه کامپاندینـگ وفرایند سـازی پـی وی سـی اسـت کـه همـه جوانـب زیسـت محیطـی، سـلامتی و ایمنـی محصـولات، انـواع مختلـف افزودنـی هـا و مسـائل مربـوط بـه بازیافـت، قوانیـن و توسـعه هـای اخیـر را در بـر مـی گیـرد.

منابـع ایـن کتـاب مجموعـه ای از ٤٠٠ مسـتند علمـی و چکیـده مقـالات کتابخانـه هـا و مراکـز تحقیقـات پلیمـری مـی باشـد.

**مشخصات کتاب**

- Format Paperback | ١٧٦ pages
- Publication: date ٣٠ Apr ٢٠٠٤
- Publisher: Smithers Rapra Technology
- Author: Stuart G. Patrick

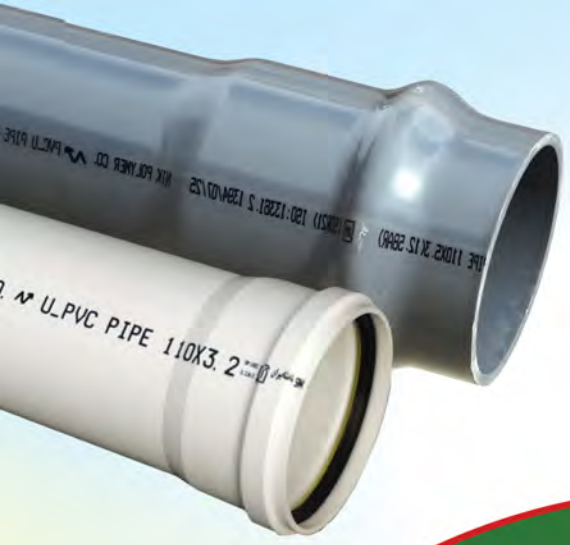
# پیام تسلیت

**" اناالله و انا الیه راجعون "**

## جناب آقای صالحی علاء
## مدیر عامل محترم شرکت
## ایران استابلایزر

احتراما در گذشت نابهنگام برادر گرانقدرتان را به شما و خانواده محترمتان تسلیت عرض می نماییم و از پروردگار یکتا آمرزش روح آن بزرگوار و صبر و آرامش بازماندگان را مسئلت داریم.

**اعضای انجمن تولید کنندگان**
**لوله و اتصالات pvc**




# نیک پلیمر

NIK POLYMER KURDISTAN

**تولید کننده لوله و اتصالات P.V.C - U**

**از سایز ۱۶ الی ۵۰۰ میلی متر (بصورت چسبی و پوش فیت)**
**و لوله های پلی اتیلن از سایز ۱۲ الی ۱۲۵ میلی متر**

**تولید کننده لوله های هیدروپول**
**با فشار ۱۰ ، ۱۶ و ۲۰ اتمسفر**

**واحد نمونه برتر کشوری در سال ۱۳۹۶**

- واحد نمونه استاندارد سال ۹۱، ۹۲، ۹۳ و ۹۴
- واحد نمونه صنعتی سال ۹۰ ، ۹۱ و ۹۲
- صادرکننده نمونه سال ۹۱، ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۵ و ۹۶

**ISO 9001 . ISO 14001**
**ISO18001**

**آدرس کارخانه : سقز . شهرک صنعتی . فاز ۲**

**تلفن : ۲-۳۶۳۲۳۴۸۱ / فکس : ۳۶۳۲۳۴۸۳-۰۸۷**

دفتر مرکزی : تهران . بازار آهن شادآباد . بلوار طاووس . خیابان دوم غربی . مجتمع تجاری پارسیان . بلوک آذر . پلاک ۷۲ ( مدیر بازرگانی ) ۰۹۱۲ ۱۱۴ ۹۷۹۴

تلفن دفتر مرکزی : ۶ و ۶۶۱۹۳۸۵۴ ـ ۰۲۱

www.nikpolymer.com / nikpolymer@yahoo.com

# شرکت
# نگاه نگین (پولیکای نگین)

شماره ثبت : ۴۸۵۶۷

## تولیدکننده لوله و اتصالات UPVC

www.neginpolica.com



اصفهان، بزرگراه شهید آقابابایی، روبه‌روی پمپ بنزین تمدن
کوی سوله ها، فرعی اول سمت راست، تولیدی صنعتی نگاه نگین
تلفن:۴-۳۵۶۰۴۰۰۱ - ۳۵۵۹۸۶۵۵ - ۳۵۶۰۱۷۰۰(۰۳۱)
فکس: ۳۵۶۰۱۶۰۰ - ۳۵۵۵۲۴۲۴ (۰۳۱)

# ماهان پلاست

تولید کننده لوله و اتصالات سخت U-PVC پلیکا

جاده تبریز- آذر شهر، جنب نیروگاه حرارتی، شهرک صنعتی غرب تبریز
تلفن: ۸-۳۲۴۵۹۰۵۴-۰۴۱
Tabriz - Azar shahr Road / Tabriz West Industrial Zone / IRAN
Tel: +98 41 3245 9054-8
www.mahanpt.com

استاندارد ملی ایران

شرکت

# لـولـه سـازان رزاقـی

## گروه صنعتی پلیمر تهران

**تولیـدکننـده :**

- لوله های U-PVC و PVC-U ( چسبی و اورینگی )
- لوله های پلی اتیلن PE جهت مصارف آبرسانی و فاضلابی
- لوله های پلی اتیلن PE جهت آبیاری قطره ای سایز ۱۶میلیمتر
- لوله های U-PVC برقی نسوز خم سرد
- اتصالات PVC-U ( چسبی )
- لوله های خرطومی نسوز، محافظ سیم و کابل ساختمان
- دریچه های منهول پلیمری و دریچه های کنتور PVC-U و PP
- دریچه های کامپوزیت
- اتصالات جوشی دست ساز PVC و PE
- شبکه های گریل ( گریتینگ ) جهت دریچه های آبرو
- لوله های PE سابداکت مخابراتی (۳ قلو و ۴ قلو )
- کفخواب پشت بام PVC و PE
- و...

تلفن : ۵۵۵ ۷۴ ۲۷۴ - ۰۲۱

www.lsr.co.ir

Saba Luleh Zanjan

Saba Luleh Zanjan

مجتمع تولیدی صنعتی

# صبالوله زنجان

Saba Luleh Zanjan

## تولیدکننده انواع لوله و اتصالات PVC-U

### بزرگترین و متنوع ترین تولیدکننده

لوله‌های پی وی سی سخت فاضلابی (تا سایز ۳۱۵میلیمتر)،
ناودانی، آبرسانی، مخابراتی و برق و لوله‌های رایزر
و بیش از ۶۰ قلم انواع اتصالات در سایزهای مختلف در استان زنجان

JAS-ANZ
TCL
ISO 9001 : 2008

آدرس کارخانه: زنجان، شهرک صنعتی شماره یک، فاز ۳، نبش خیابان یاوران ۶

تلفن: ۴۹ - ۳۲۲۲۱۷۴۷ - ۰۲۴ تلفکس: ۳۲۲۲۱۷۴۸ - ۰۲۴

کارشناس فروش: ۵۸۹۹ ۸۴۲ ۰۹۱۲ و ۸۶۹۲ ۳۴۱ ۰۹۱۲

www.sabalulehzanjan.com Email: info@sabalulehzanjan.com


کیفیت شعار ما نیست؛ فرهنگ ما، اعتقاد ما و اعتبار ماست

- تولید کننده لوله های پی وی سی از سایز ۲۰mm تا ۳۱۵mm
- تولید کننده لوله های پلی اتیلن از سایز ۱۶mm تا ۵۰۰mm
- تولید کننده اتصالات پی وی سی

TÜV CERT

کارخانجات

# پلیمر پارس

PARS POLYMER FACTORIES

تلفن دفتر فروش : ۳ – ۸۳۰ ۹۰۰۱ – ۰۷۱۱ فکس : ۸۳۰ ۹۰۰۶ – ۰۷۱۱

www.pars-polymer.com

# شرکت اورامان غرب

دارندهٔ علامت استاندارد

کارآفرین برتر ملی سال ۱۳۸۹

واحد نمونه تولیدی سال ۱۳۹۰

واحد حامی کار و کارگر سال ۱۳۹۰

واحد نمونه صنعتی سال‌های ۹۰ و ۹۱

کارآفرین برتر پنجمین جشنواره استانی

صادرکنندهٔ نمونهٔ سال‌های ۸۷ ، ۸۸ ، ۸۹، ۹۰ و۹۱

آزمایشگاه همکار اداره استاندارد

دارای گواهینامهٔ مدیریت کیفیت ISO 9001-2008 از شرکت TUV

## تولید کننده لوله و اتصالات U-PVC

## و لوله جداره چاه

## از سایز ۲۰ الی ۴۰۰ میلیمتر

## و لوله های جدار چاه و زهکشی


دفتر مرکزی: تهران، پایین‌تر از میدان ولیعصر، روبروی وزارت بازرگانی، ساختمان ۶۵۲، طبقه ۵، واحد ۷۵،تلفن: ۸۸۹۴۰۳۰۶، فکس:۸۸۹۴۵۹۲۶

دفتر کرمانشاه: بلوار شهید مصطفی امامی، مجتمع تجاری اداری غدیر، بلوک ۳ اداری، واحد ۳، کدپستی:۶۷۱۴۷-۱۹۹۵۷

تلفکس: ۸-۳۸۲۲۸۶۴۷-۰۸۳

www.oramangharb.com

info@oramangharb.com

# بسپار گستر حدادی

- تولیدکننده لوله های U-PVC ( نسوز ) از سایز ۲۰ الی ۳۱۵ میلیمتر
- تولید کننده لوله های برقی با قابلیت خم سرد
- تولید کننده لوله های ناودانی و هواکشی و مخابراتی

دارای گواهینامه استاندارد ملی ۹۱۱۹ ISIRI در تولید لوله و اتصالات سخت PVC
دارنده گواهینامه نشان استاندارد اتحادیه اروپا CE
دارنده گواهینامه HSE MS استاندارد بین المللی ایمنی و محیط زیست
دارنده گواهینامه CRM در مدیریت ارتباط با مشتریان
دارنده گواهینامه GMP استاندارد بین المللی عملکرد خوب در تولید
دارنده گواهینامه ISO 9001 : 2015 در مدیریت کیفیت
دارنده گواهینامه ISO 14001:2015 در مدیریت محیط زیست
دارنده گواهینامه ISO 10002 : 2014 در مدیریت سیستم شکایت مشتریان
آزمایشگاه با تایید سازمان ملی استاندارد

آدرس: استان تهران - شهریار - چهارراه ملارد - خیابان قشلاق - خیابان ویلادشت - روبروی مجتمع قارچ ملارد
کارخانه بسپار گستر حدادی تلفن : ۶۵۵۸۱۳۳۰ - ۰۲۱ همراه : ۰۹۱۲۱۶۷۶۶۱۹ تلفکس : ۶۵۵۸۱۳۳۰ - ۰۲۱
WWW.BESPARGOSTAR.COM info@bespargostar.com

**Association of pvc pipe & fittings producers journal**

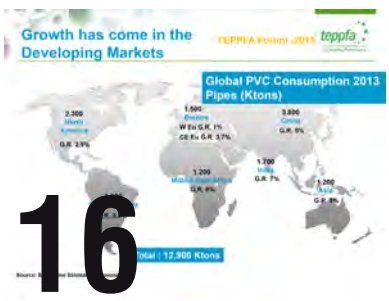
**2018/NO 109**

- **Editor in chief:** Farzaneh khoramyan
  *dabir@pvc-asso.ir*
- **Editorial board:**
  Saman Aberi
  Shadi Haghdoost
  Sahar Alizadeh Rad
  *adds@pvc-asso.ir*
- **Colleagues of this issue:**
  Parisa Jahanmard

**Designers:** Narges Mahmoudian
*npmah66@gmail.com*
**Cover design: s.Mostafa Mesbah-namin**
*Printed by: Nashr Asra*
*tel:021-66783900*

No. 606, Ayeneh Vanak Tower,
Vanak St., Vanak Sq., Tehran, Iran
Tell: (+9821) 88786609-10
Fax: (+9821) 88881159
info@pvc-asso.com **www.pvc-asso.com**


# CONTENTS





2 Five Reasons to Use PVC Pipes for Water Projects

3 The Water Main Report Card

5 AMERICA'S UNDERGROUND WATER PIPES ARE FACING AN ALARMING CORROSION EPIDEMIC

7 PLASTIC PIPE IS KEY TO WATER INFRASTRUCTURE

8 ENTEK Announces New Hardware and Software Products for QC3TM Line of Co-rotating Twin-Screw Extruders

10 Indian PVC pipe maker plans demerger

11 Mexichem buys Vinyl Compounds of the UK

12 Melting Amorphous vs. Semi-Crystalline Plastics

14 How Much L/D Do You Really Need?

16 Highlights on PVC Stabilization for Pipes - Comparison and Trends

# Five Reasons to Use PVC Pipes for Water Projects

Escalating deterioration of water and sewer systems due to corrosion, leaks and breaks in old-technology pipe materials threaten our ability to provide safe drinking water and essential sanitation services both today and in future generations. PVC pipe have a wide range of benefits over alternative pipes for any water projects.

*We've compiled a Top 5 Why PVC Pipes are best use for Water Projects:*

## *Saving Energy*

PVC pipe manufacturing is extremely efficient, with virtually 100% of the compound being used during the production of PVC and its conversion into finished products.

It takes four times less energy to make than concrete pipe, and half that used for iron pipe.

(www.uni-bell.org/sustainable_cities.html)

## *Conserving Water*

PVC pipes ultra-smooth surface reduces pumping costs, and its leak-free joints eliminate water loss – which can be up to 40 per cent in some oldtechnology piping networks.

## *Higher quality Water*

Unlike pipes made from traditional materials, the exceptionally smooth walls of PVC pipes make it extremely difficult for sediment to accumulate.

Bacteria and other particles have virtually no chance to attach themselves to the pipes inner walls - a major advantage for sewer pipe systems, which often need to transport waste water containing significant quantities of sediments.

## *Saving Money*

There is significant cost savings to using PVC pipes, even more so when installation, low breakage rates and life cycle costs are taken into consideration.

The longevity of the pipes also mean the pipes function more efficiently, reducing maintenance and ongoing work to the pipe making it more affordable over time. Use our PVC Calculator to see how much you can save on your next project

## *Proven longevity in service*

PVC Pipes have a proven performance record of over 50 years in Australia, while overseas studies show the life expectancy of PVC pipes to be over 110 years

# The Water Main Report Card

MOST WATER PROFESSIONALS ARE WELL AWARE that in 2009, the American Society of Civil Engineers (ASCE) issued its Infrastructure Report Card and gave a D- to drinking water and wastewater infrastructure. In a small sign of improvement, the 2013 ASCE Report Card graded drinking water and wastewater a D, and in 2017, upgraded wastewater further to a D+ .Things are getting better, right? Well, that is a difficult question to answer.

WELL AWARE MONITORING LTD.

In 2012, Utah State University published a survey of water main break rates in the United States and Canada. This survey was repeated and a new report published recently. The goal of both surveys was to get a measure of overall status of water main infrastructure. It should be noted that the2018 study was conducted with support from the Uni-Bell PVC Pipe Association.

to summarize the report in a single sentence, it would be that the overall quality of water mains in the United States and Canada are getting worse. I would like to use an analogy here.

There are some of us (water utilities) driving around in recently purchased cars that never visit the repair shop.

Many others drive vehicles that are showing their age and repairs are a common occurrence. To complete this analogy, the largest segment of our population are driving cars with rusted out fenders, bald tires, and the check engine light is on. They would like to get it repaired but the just don't have the money right now.

The basis for this analogy is obtained by comparing the 2012 and 2018 survey results. The survey was able to get 281 utilities to participate and provide experience from 170,569 miles of water mains.

That is a sample size of 13 percent which provides an assurance of accuracy. The survey asked a number of questions dealing with install pipe inventory, pipe ages, sizes,and operating characteristics. However, the primary focus was to have respondents report the number of water main breaks that occurred in a previous 12month period and what pipe material failed along with age.

A water main failure was defined as one where leakage was detected, and repairs were made. However, respondents were requested to not report failures due to joint leakage, construction damage, or tapping of service lines because these failures are not indicative of pipe degradation and are often identified early in the first year of operation.

The goal was to examine pipe longevity.

The results are shown in Figure1. The pipe materials are represented with the following abbreviations: AC – asbestos cement, CI – Cast Iron, CSC – Concrete Pressure Pipe

, DI – Ductile Iron, PVC – Polyvinyl Chloride, and Steel.

**FIGURE 25: BREAK RATES FROM THE US AND CANADA FOR SELECTED MATERIAL TYPES**

Overall, break rates increased by 27 percent over the last six years. Most importantly, break rates of asbestos cement and cast iron increased by over 40 percent. Based on the survey

, cast iron and asbestos cement represent approximately41 percent of the length of pipe currently installed. A large part of this pipe is nearing the end of its service life and needs to be replaced.

A wide range of observations are made in the 2018 study that is available for download here. Some of the conclusions reached by this study include:

•82 percent of cast iron pipes are more than 50 years old;

•Smaller utilities have twice the break rates of larger utilities;

•Asbestos cement, cast iron, ductile iron and PVC makeup 91 percent of installed water mains;

•The average age of a failing water main is 50 years;

•PVC pipe has the lowest break rate compared with the typical pipes currently in use;

•Cast iron pipe in a high corrosion risk soil has 20 times the break rate of one is a low risk soil;

•Ductile iron pipe in a high corrosion risk soil has 10 times the break rate of one in a low risk soil;

•16 percent of water mains are beyond their useful lives (up from 8.4 percent in 2012) but lack funds to replace; and

•The rate of replacement of water mains fits a 125-year replacement cycle (but most pipes won't last that long).

That last bullet is very important; our current rate of water main replacement is inadequate. There needs to be an increased focus on replacement of water mains. Most people would not disagree on that point. The issues finding the financial support to get this done

. What many utilities are doing is patch-ing old mains instead of replacement. I have driven old cars most of my life, but there comes a time where the old vehicle repair costs become excessive and needs to be replaced

. We will be finding ways to replace a large amount of water mains in the near future.

# AMERICA'S UNDERGROUND WATER PIPES ARE FACING AN ALARMING CORROSION EPIDEMIC

As the Trump administration and Congress continue to wrangle over a comprehensive infrastructure package, a new report warns that unless dramatic measures are taken, the nation's rapidly declining underground water networks will imperil public health and safety. Signs of stress surface daily in cities and small towns across the country as the roughly 300,000 water main breaks the U.S. suffers annually trigger floods and service disruptions, the report notes. The loss of water service is more than an inconvenience; it causes significant social and economic disruptions.

A report released in March by Utah State University's acclaimed Buried Structure Laboratory titled, "Water Main Breaks in the United States and Canada: A Comprehensive Study," points out that "acritical component to public health and economic well-being is our drinking water which is brought to the tap through an elaborate network of underground water distribution systems."

It is the condition of these underground water distribution networks, specifically the pipes that serve them, that is the focus of the Utah State study.

Because many of these pipes are beset by corrosion and age, a circumstance that contributed substantially to the recent lead contamination crisis in Flint, Mich., Utah State researchers sought to obtain the most reliable data available on the condition of these life-sustaining water pipes.

Some 308 water utilities in the United States and Canada, serving over 52 million people with nearly 200,000 miles of pipe, participated in the survey, making it one of the largest such studies ever conducted. The study was led by Dr. Steven Folkman, an internationally recognized expert in underground testing and analysis.

In examining pipe performance and longevity, researchers focused on water main breaks as the most objective way to quantify the condition of failing underground water networks.

## The Curse of Corrosion

The findings were disquieting, to say the least. Between 2012, when Utah State last issued a similar report, and 2018, water main breaks increased by 27 percent. Much of this is attributable to corrosion, particularly when pipes are in naturally corrosive soils. Fully 91 percent of pipes in service are made of four distinct materials: cast iron and asbestos cement — both of which are no longer manufactured in North America — as well as polyvinyl chloride (PVC) and ductile iron.

The role of corrosion in water main breaks cannot be understated, with 75 percent of utilities reporting corrosive soil conditions. According to the study, cast iron pipe, 92 percent of which is over 50 years old, in a highly corrosive soil has over 20 times the break rate as one in a low-corrosion environment. Similarly, ductile iron pipe in a high-corrosion soil has over ten times the break rate as one in a low-corrosion soil. Traditionally, the thickness of the cast iron pipe wall provided some protection against corrosion. But cast-iron pipes manufactured after World War II have significantly higher failure rates due to thinner walls. Because the wall thickness of ductile iron pipe also has decreased over time, "internal and external corrosion is a concern for this pipe material," the study notes.

Of the four major pipe materials currently in use, only PVC pipe is not subject to corrosion, the Utah State researchers added. The study noted that

PVC pipe has the lowest overall break rate of all pipe materials, reconfirming a finding in its 2012 report. Because of their immunity to corrosion and improved installation techniques, PVC pipes have seen their break rate decrease by 10 percent since 2012. The break rate for corrosion-prone ductile iron pipes, on the other hand, has increased by 13 percent over the past six years. Noting that most utilities have a moderate-to-high corrosion risk, the study found there was a direct correlation between soil corrosiveness and break rates in metallic pipes.

## Financial Crunch

"A total of 16 percent of all installed water mains are beyond their useful lives (up from 8 percent in the 2012 study), and utilities do not have the funds to replace them," the study points out.

Because water-main failures tend to increase exponentially over time, utilities' corrosion-driven crisis threatens more and more communities. The study notes that the situation is particularly acute in such states as Minnesota, Wisconsin, Michigan, Illinois, Ohio, Pennsylvania, New York and Massachusetts, where the presence of rapidly deteriorating iron pipes spells trouble for water systems. Facing decreasing water quality and increasing water loss, pipe replacement levels at both large and small utilities are inadequate to keep up with the rate of deterioration.

***"Maintaining an obsolete system can cause severe financial hardship for cities as well as increase public health risks," the study points out. The study has attracted international attention. Utah State reports that it has been downloaded in more than 60 countries, a sign of how seriously public health officials worldwide view water pipe safety and reliability. And mindful of the disaster that struck Flint, EPA has instructed its lab in Cincinnati to undertake a comprehensive study of corrosion in iron pipes.***

# PLASTIC PIPE IS KEY TO WATER INFRASTRUCTURE

As our next administration and Congress grapple with the challenge of improving our nation's deteriorating water infrastructure, they should keep one fact in mind. Polyvinyl chloride (PVC) pipe is the safest and most durable and affordable material available today to replace our aging underground systems and serve the interests of U.S. taxpayers.PVC pipe costs less, and lasts longer, than iron pipe.

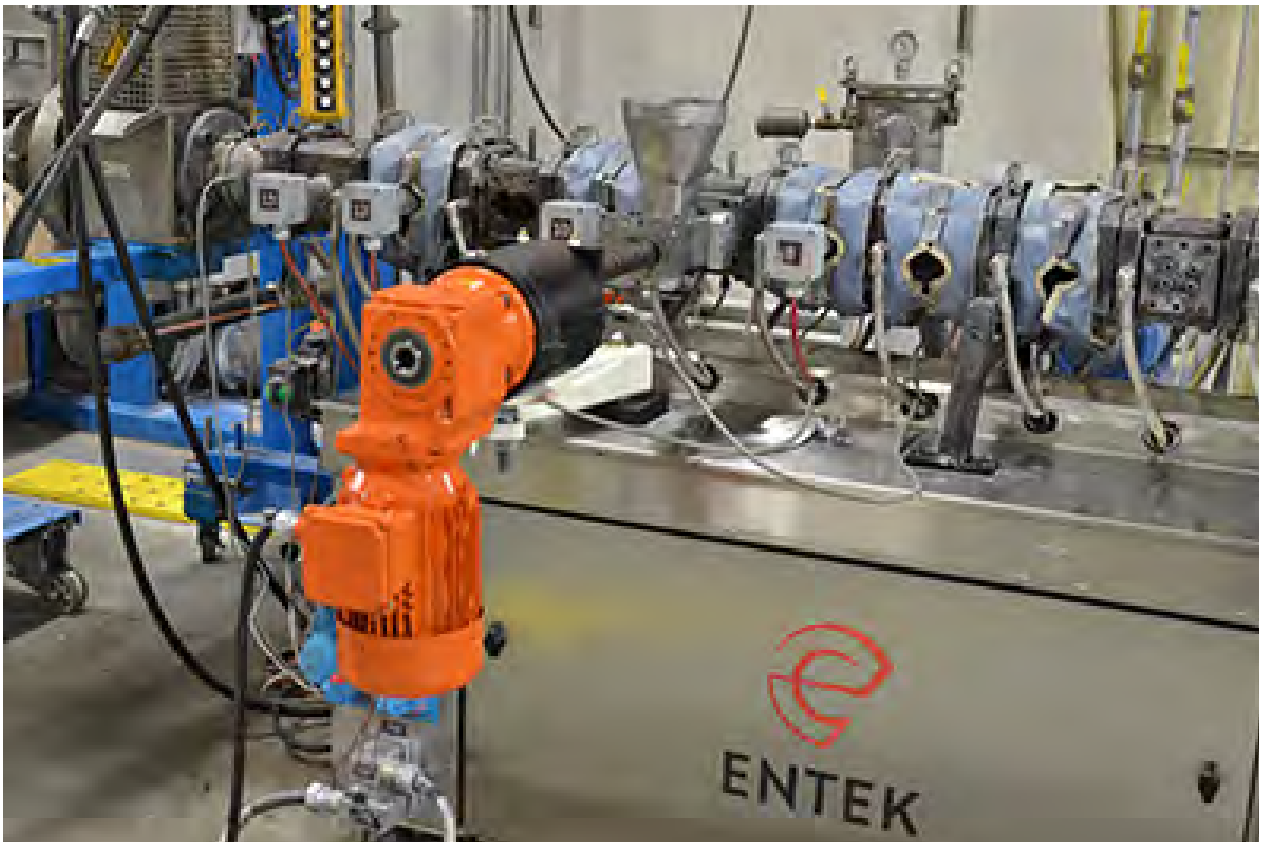
The foremost experts on pipe durability have confirmed it. City officials in Pleasanton, California, have validated it, noting that ductile iron pipe is 70 percent more expensive than PVC pipe. PVC pipe failures are "extremely rare" — and Burton, Michigan, is saving over $2 million by replacing dilapidated iron pipe with efficient, high-performance PVC. It is lead-free and has been certified by the National Sanitation Foundation International for safe water delivery (the same standards the Environmental Protection Agency adopted for its own drinking water advisory programs back in 1990).

Iron pipe, by contrast, is prone to corrosion, and the resulting bacteria buildup can affect the quality of drinking water. As iron pipe corrodes, its useful life is reduced and can lead to premature failures and costly leaks and repairs. The iron pipe industry now makes available ductile iron pipe, which corrodes even more quickly than traditional iron pipe, due to the material's thinner walls, leading to increased breakage and loss of water. Cast iron pipes may have served our infrastructure needs in the past. But today, after reaping the benefits of an uncontested monopoly for nearly a century, the iron pipe industry finds itself in a fight for its survival, as PVC pipe has quickly become the go-to material to replace iron pipe in cities across the nation. In response, the Ductile Iron Pipe Research Association (DIPRA) has launched a campaign to malign the PVC pipe industry.

Complicating DIPRA's message, though, are numerous news accounts of corroded iron water mains rupturing around the country, impacting first responders and disrupting people's lives. Meanwhile, the group's president, Jon Runge, continues to mislead the public by promoting a DIPRA-backed study that contains incorrect information.

DIPRA is also engaging in a behind-the-scenes effort to protect iron pipe's monopoly at the expense of U.S. taxpayers, spending countless resources to pressure states to block PVC pipe from being considered as a possible material option. If successful, iron pipe manufacturers would be an exclusive material provider, allowing them to control the market and charge city officials whatever they wish. And, as everyone knows, when competition shrinks, taxpayers lose — resulting in higher prices for everyone. The ductile iron industry defends these monopolistic actions by telling the American people, effectively, "Don't worry, we know what's best for you" and then attacking PVC pipe. But industry officials are conspicuously tongue-tied when it comes to defending the corrosive-nature of ductile iron pipe and remain silent about PVC pipe's economic advantages over ductile iron.

Policymakers should keep in mind that business monopolies never have the taxpayers' best interests at heart. When it comes to repairing our nation's infrastructure, the public deserves to have PVC pipe represented at the decision table.




# ENTEK Announces New Hardware and Software Products for QC3TM Line of Co-rotating Twin-Screw Extruders

**ENTEK has recently introduced several new hardware and software products to support its line of QC3TM co-rotating twin-screw extruders.**

## *New QC3 Vacuum Stuffer/Side Feeder Combination Unit*

The newest QC3TM hardware introduced by ENTEK is its new QC3TM Vacuum Stuffer/Side Feeder Combination Unit. For use with the QC3-43MM twin-screw extruder, this innovative unit was designed with numerous features that allow for easier operation and faster service than traditional vacuum stuffers and side feeders. Features and benefits include:

-Stuffer barrel can stay mounted to the extruder, while the rest of the unit is pulled out for cleaning. This means the barrel can be cleaned in place and the screws will be exposed for easier cleaning. (Quick Change + Quick Clean feature)

-Can be used as a vacuum stuffer or a side feeder, switching only cooling and vacuum hoses to change configuration. (Quick Change feature)

-Unit can be mounted to any of the 6 closest barrels to the arm mount (3 upstream & 3 downstream) (Quick Change feature)

-Bolts are designed to be easily removable with the built-in air ratchet. All bolts intended for frequent assembly/disassembly are the same size; some are at an angle for easier assembly/disassembly (Quick Change feature)

-Mounted to top deck of extruder; preferable to separate unit with casters on the floor (typical side feeder), and easier access/service than mounting above extruder (typical vacuum stuffer)

-Arm is easily maneuverable

## *New ENTEK Software Program Allows for Faster, Easier Screw & Barrel Layout Design*

One of ENTEK's newest products is a new software program designed for customers to quickly and easily design screw and barrel layouts for their specific applications. Currently in beta test, this new program has shown great promise in helping cut lead times and enhance communication between ENTEK and its customers.

There are several built in features for this new software, including:

-Drag and drop on all components that customers need to specify: barrel sections, screws, metallurgy, etc.

-Automatic calculation of remaining space on the screw shafts

-Safeguards to prevent putting certain elements where they do not belong

-Easier part ordering as complete part numbers are furnished within the program

-Easy save within the program or export to an excel file options once design is complete

"All of these new products are things that our customers communicated to us that they wanted," said Linda Campbell, ENTEK's Director of Sales. "They solve common problems, make their lives easier and ultimately improve their productivity

# Indian PVC pipe maker plans demerger

Prakash Industries, an industrial company based in India, is to spin its PVC pipes business out into a separate entity.

The company's other divisions are devoted to steel and power.

"Going by the continuous growth trajectory witnessed in the PVC pipe industry – coupled with improving prospects in agriculture and housing – the sector has tremendous growth potential," said the company. For the first nine months of the current financial year (ended 31 December 2016), turnover and profitability of the PVC pipe division grew by 14% and 20% respectively, compared to the corresponding period in the previous year.

Prakash says that demerging the PVC pipes business will help the business become more profitable.

"A more 'pureplay' company, having a singular business, is preferred by investors as it follows a focused and sectorspecific growth strategy," the company added.

The company says that its 'Prakash' brand of PVC pipes is particularly strong in the north of India, where it has a 'significant market share'. Part of its ongoing strength in this part of the business is due to ongoing consolidation and expansion initiatives in the PVC pipes unit in Uttarakhand, the company said.

Prakash said the demerger would "protect the respective businesses from each other's risks including industrial and economic slowdown, change in regulatory policies and other market forces".

# Mexichem buys Vinyl Compounds of the UK

Mexichem has acquired UK-based technical PVC compounder Vinyl Compounds

Holdings (VCHL), which supplies to the construction, pipe and profile, footwear and consumer goods industries and generates sales of around $40m. Mexichem said the UK firm will become part of its $2bn global Vinyl Business Group.

The company said the new addition will expand its ability to meet global PVC compound demand and will enable further vertical integration of its Compounds Business Unit operations through VCHL's stabiliser technologies andrecycled PVC capabilities.

"This transaction is aligned with Mexichem's strategy of completing bolt-on acquisitions that provide us with access to new geographies and end markets, expand our portfolio of specialty products and serve as a platform for future growth, while enhancing returns on invested capital," said Sameer S Bharadwaj,

President of the Compounds Business Unit. Bharadwaj described VCHLas a company "with a strong management team that has achieved consistent sales growth and has developed a loyal and impressive customerbase." It operates from a

28,000m2 facility at High Peak in Derbyshire and has invested more than £5m in compounding and R&D equipment over the past four years. It claims a production capacity of more than 80,000 tonnes/year.

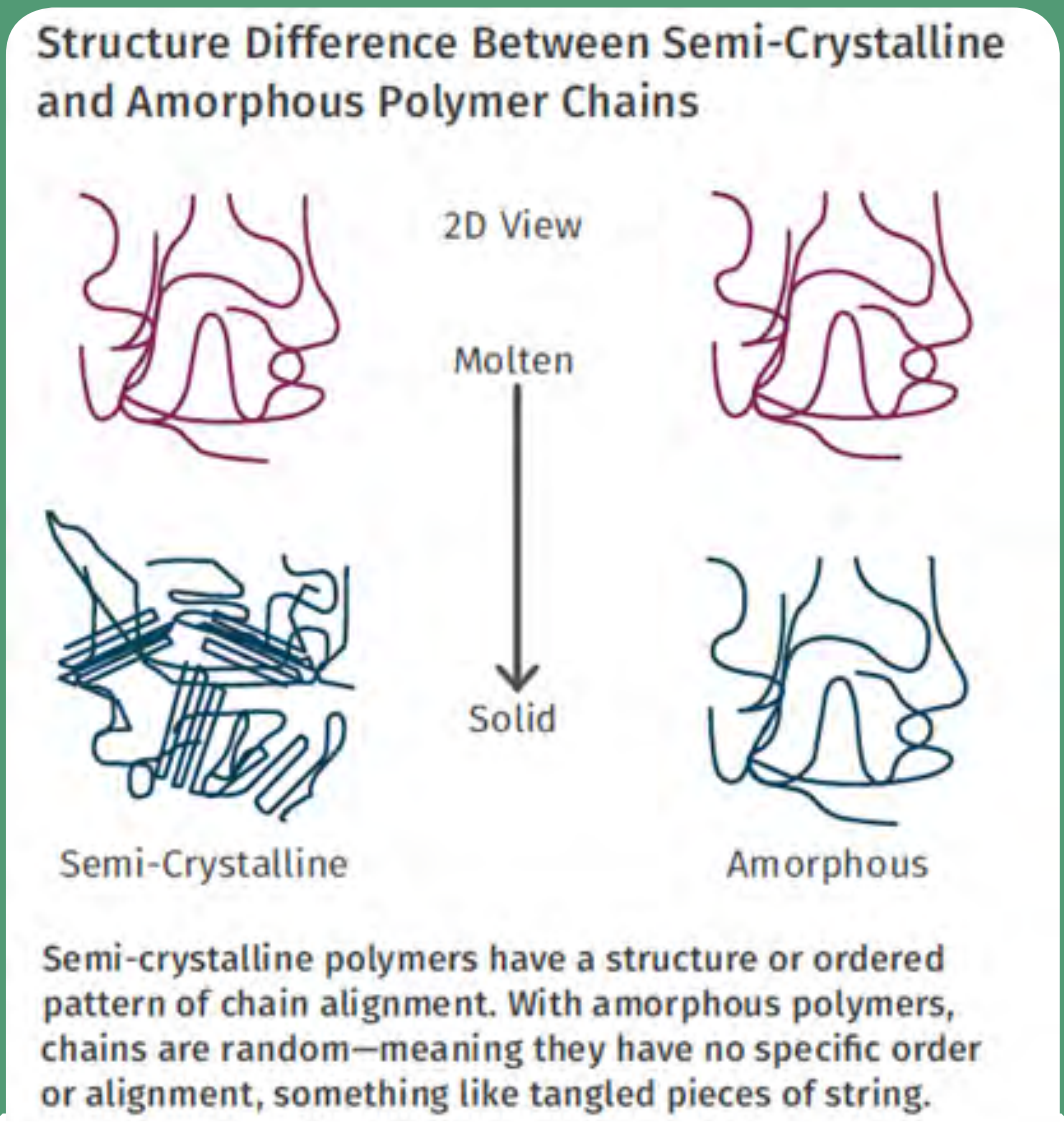
Mexichem is one of the world's largest chemical and petrochemical companies and a leader in the manufacture and supply of plastic piping. The Mexico-headquartered company has operations in more than 30 countries and generates annual sales of around $5.7bn.

# Melting Amorphous vs. Semi-Crystalline Plastics

Regardless of whether the polymer you are processing is semi-crystalline or amorphous, melt uniformity is required to obtain consistent part dimensions and performance. Understanding how each melts allows the processor better control in processing. Whether semi-crystalline or amorphous, each relies on the same sources of energy for melting: the barrel, screw, and heater bands. Most of the energy, about 80%, comes from friction of the pellets against the barrel wall and compression in the transition zone of the screw. The remainder comes from the heater bands around the barrel. The energy-transfer mechanism is the same for both amorphous and semi-crystalline resins. However, this is where the similarity in melting these plastics ends. An important factor that differentiates them is the amount of energy required to melt each. A kilogram of a semi-crystalline resin, such as nylon 6, requires significantly more energy than1 kg of an amorphous resin such as ABS. In fact, nylon takes If you want consistent dimensions and performance 24/7, you must have melt uniformity.

## Understanding the differences in how each melts is crucial to obtaining melt uniformity.

Normally, the differences relate to the different arrangement of the polymer chains in a part. With amorphous polymers, the chains are random—meaning they have no specific order or alignment, something like tangled pieces of string. Semicrystalline polymers have a structure or ordered pattern of chain alignment. The prefix “semi” is used to note that not all the polymer chains in a semi-crystalline part are crystallized. There are areas of crystallinity and areas of random (amorphous) chain orientation within a given part. Colors, additives, and cooling rate influence the degree of crystallinity, which changes part size and properties.




Regardless of whether the polymer you are processing is semi-crystalline or amorphous, melt uniformity is required to obtain consistent part dimensions and performance. Understanding how each melts allows the processor better control in processing. Whether semi-crystalline or amorphous, each relies on the same sources of energy for melting: the barrel, screw, and heater bands. Most of the energy, about 80%, comes from friction of the pellets against the barrel wall and compression in the transition zone of the screw. The remainder comes from the heater bands around the barrel. The energy-transfer mechanism is the same for both amorphous and semi-crystalline resins. However, this is where the similarity in melting these plastics ends. An important factor that differentiates them is the amount of energy required to melt each. A kilogram of a semi-crystalline resin, such as nylon 6, requires significantly more energy than

1 kg of an amorphous resin such as ABS. In fact, nylon take about twice as much energy to melt as an ABS (about 716 BTU/kgvs. 342), yet their processing temperatures are similar. Twice the energy requirement for the nylon means your processing ducks had better be in a row.

So now we know what we must do to melt nylon vs. ABS from an energy standpoint. But there is another issue to make your processing life harder. Semi-crystalline resins stay hard until they reach their melting temperature. It's like melting ice. Ice does not change in hardness significantly as it warms up from -10 C (14 F) to -0.5 C

(31 F). Fall on ice at either temperature and I doubt you will feel any difference in hardness. Like ice, semi-crystalline resins do not soften until they reach their melting temperature. They stay hard until they meet two criteria:

First, you put in enough energy to bring them to their melting point; and second, you have to put in another dose of energy to overcome the heat of fusion (melting)—that is, break up their ordered chain pattern. It is like an energy barrier to melting.

# How Much L/D Do You Really Need?

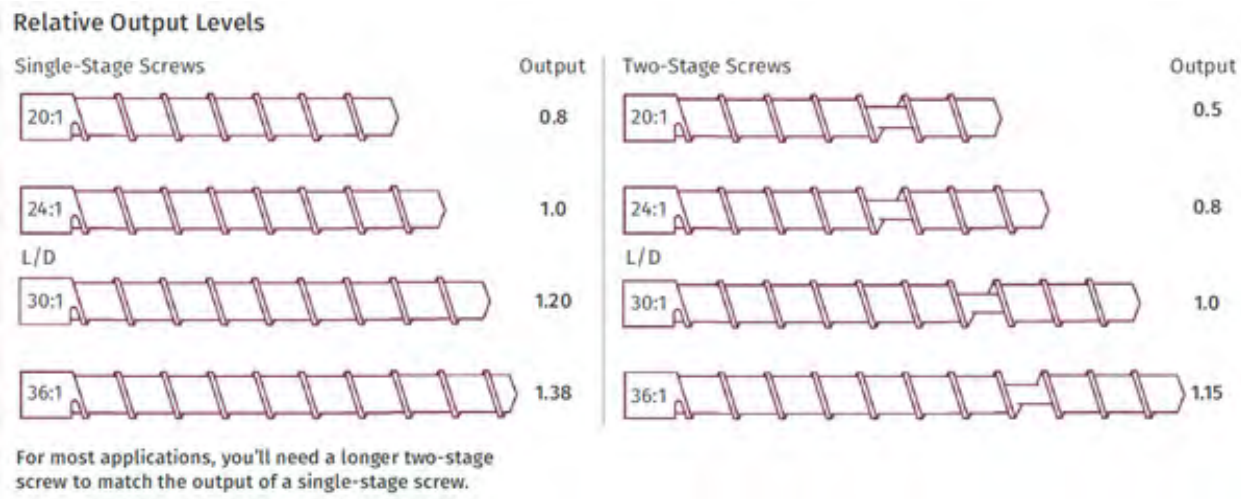
*A screw that is too long for the overall processing situation can actually limit output.*

**Just like selecting the extruder size and drive combination, the L/D should be carefully evaluated.**

In the early 1960s, extruders typically had a length/diameter ratio of 20:1, and a machine with a 24:1 L/D was considered long. Since then, extruders have gotten longer, with 30:1 to 36:1 L/D becoming the industry"standard." Some extruders even exceed 40:1 L/D for special purposes like double venting, compounding, or high speed processing. What benefits does the additional length provide? Mostly increased output and improved homogenization. Since the feed section stays approximately the same length, regardless of the L/D, the rest of the screw is devoted to melting and pumping. The deeper the screw channels, or the higher the specific output (lb/rpm), the more length you need to complete melting and develop the pressure necessary to push the polymer out the die. As designers reached these limits, extruders were built longer to handle the economic requirements to pump out more and better product.

However, there are actual limits on increasing output as L/D is increased.

Usually these limits are due to the inability of the feed section to deliver more polymer. On smaller-diameter screws, that limit often is determined by screw strength. On small screws you can only go so deep in screw channels before the screw is over torqued and fails. On larger extruders, the efficiency of feeding decreases as the channels get deeper until there is no further increase in output.

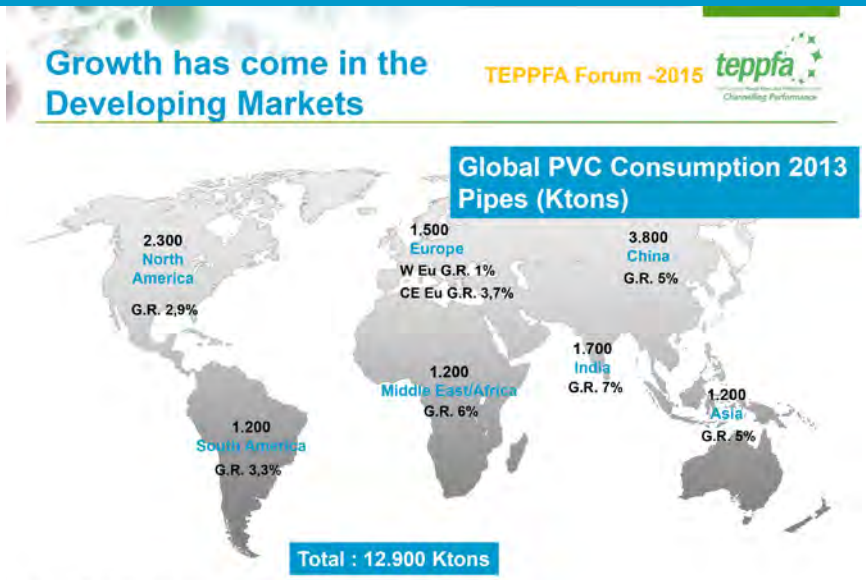


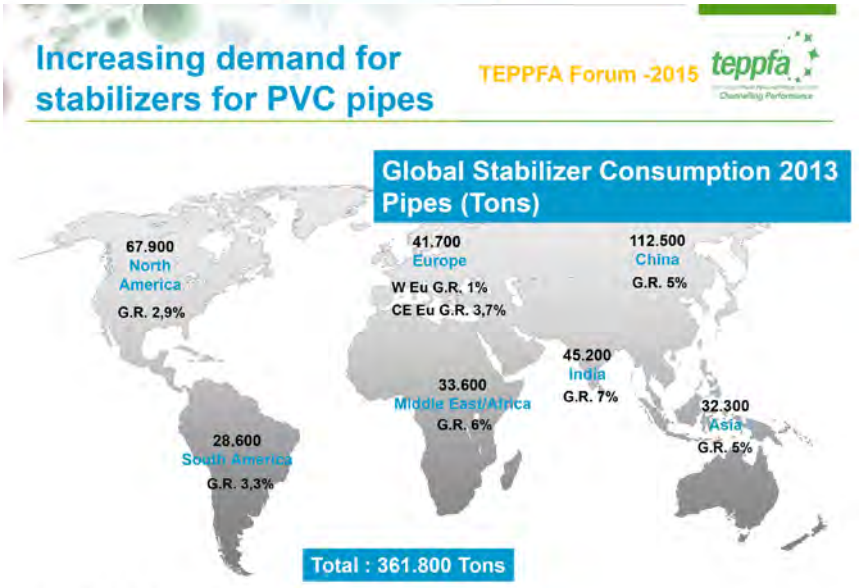

Two-stage screws benefit more with increasing L/D because about 4-6 D is consumed in the vent area, which contributes very little to melting or pressurization. For most applications, you'll need a 30:1 two-stage screw to match the output of a 24:1 single stage screw (see illustrations above).

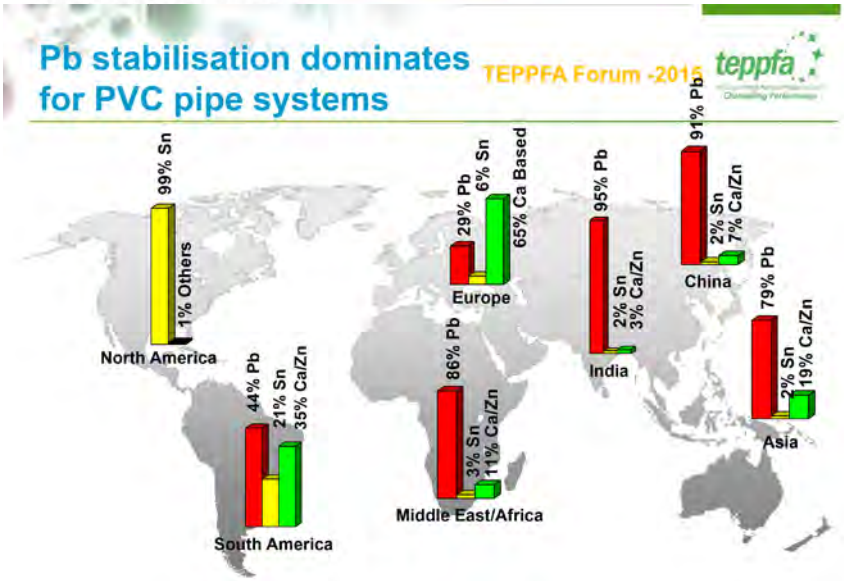
Are there any disadvantages associated with longer extruders? Some polymers melt much easier and faster than others. Also, some processes typically have low head pressures, while others have much higher discharge pressures. Inherent viscosity differs a lot between polymers, and some shear-thin significantly while others do not (i.e., are more "Newtonian"). As a result, screw performance is optimized at a variety of L/Ds rather than at any one standard L/D.

A screw that is too long for the overall processing situation can actually limit output .The limitation generally shows up as excessively high melt temperature that can cause polymer breakdown, color shift, loss of additive effectiveness, and plate-out, to name a few issues. For a polymer that melts easily, the melting length should ideally be shorter, as excessively long transitions can actually reduce melting rate. The same is true of pressure development, as widely used melt pumps greatly reduce the need for long metering sections to handle the discharge pressure.

# Highlights on PVC Stabilization for Pipes - Comparison and Trends



# نجات آب، نجات ایران است

یزد پولیکا

آسودگی خاطر با محصولات یزد پولیکا

بهسازی شبکه آبیاری در بخش کشاورزی تنها راه نجات ایران از بحران آب است. صنایع تولیدی یزد پولیکا، به‌عنوان بزرگترین تولید کننده لوله‌های PVC در ایران، خود را موظف می‌داند در راستای حفظ منابع آبی محدود کشور قدم بردارد. شرکت یزدپولیکا با تلاش برای تولید محصولات باکیفیت بالا و عمر طولانی، همواره سعی داشته سهم خود را در این بخش با شایستگی ایفاء نماید.

# تکنو صنعت آذربایجان

TEKNO SANAT

CATIA

## طراحی و ساخت تخصصی قالبهای

اتصالات فاضلابی U-P.V.C اتصالات پلی اتیلن جوشی P.E

اتصالات فاضلابی PUSH-FIT اتصالات پلی اتیلن رزوه ای P.E


تبریز- شهرک صنعتی سلیمی - ۴۵ متری دوم - بین ۳۰متری اول و دوم

تلفن:۱ -۳۴۳۲۹۰۶۰ -۰۴۱ فاکس : ۳۴۳۲۹۰۶۲ -۰۴۱

info@technosanat.co
www.technosanat.co