

واکنش انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات PVC به خبر سایت سازه نیوز

اخیرا در سایت سازه نیوز (پایگاه خبری صنعت ساختمان خوزستان) مطلبی تحت عنوان «چرا لوله پی وی سی با اتصال چسبی در فاضلاب ساختمان می شکند» در تاریخ ۱۲ آذر ماه ۱۴۰۳ منتشر شد. در این مقاله اگرچه به لوله و اتصالات پی وی سی بعنوان پرمصرف ترین موارد در فاضلاب ساختمان اشاره شده است اما متاسفانه بدون پرداختن به منابع و مستندات علمی و فنی، نه تنها دلایل روند افزایشی رشد جهانی مصرف لوله و اتصالات پی وی سی به درستی بیان نشده است، بلکه مطالبی غیر علمی و بدون پشتوانه فنی و استنادی هم در مورد این محصولات ذکر شده است که انجمن لوله و اتصالات PVC را بر آن داشت تا ضمن انتقاد از انتشار چنین مطالب معتبر و سلیقه ای، پاسخی مستند و مدلل در خصوص شناخت صحیح این محصولات و دلایل اقبال جهانی لوله و اتصالات پی وی سی در کاربردهای مختلف بویژه ساختمان ارائه نماید.

در مقاله مذکور چند ویژگی زیرمورد بررسی قرار گرفته بود و بر اساس نظر نگارنده، PP بعنوان جایگزینی مناسب برای PVC جهت کاربرد در فاضلاب ساختمان پیشنهاد شده بود. لذا انجمن سعی دارد تا مطالب مختصر و متقنی را در خصوص مقایسه این دو پلیمر (PP و PVC) بر اساس واقعیات و مستندات علمی در این جوابیه ارائه نماید.

ویژگیهای ذکر شده در این مقاله:

(۱) انقباض و انبساط لوله ها در اثر نشست و تکانهای خفیف ساختمان

(۲) انعطاف پذیری و استحکام

(۳) اشتعال پذیری و اثر خودخاموش شونده

در بخش اول این مقاله آمده است:

شکستن لوله های پی وی سی به دلیل خستگی ناشی از انبساط و انقباض، نشست های ساختمان، زلزله و تکان های خفیف است. لوله های پی وی سی تحت تاثیر تغییرات دما قرار میگیرند این تغییرات مکرر می تواند منجر به خستگی مواد و در نهایت شکست لوله و اتصالات به خصوص در قسمت هایی که تمرکز تنش بیشتری وجود دارد (معمولا در اتصالات) شود. در مناطقی که تغییرات دما شدید است می توان از لوله های PP استفاده کرد.

انقباض و انبساط لوله ها در اثر نشست و تکانهای خفیف ساختمان

در این بخش ضمن بررسی ضرایب انبساط لوله های PVC و PP که مستقیما بر روی میزان تغییر طول این محصولات موثر است، به عوامل مهم دیگری نیز اشاره می شود که در جلوگیری از نشستی های احتمالی حتی در تغییرات بزرگ دمایی هم جلوگیری می کند.

پی وی سی هم مانند سایر مواد در اثر تغییرات دما منقبض و یا منبسط می شود. اما باید توجه داشت که طبق مستندات معتبر، ضریب انبساط طولی لوله های پی وی سی بسیار پایین تر از سایر لوله های پلیمری و به ویژه پلی پروپیلن است به

گونه ای که در مناطق کویری با اختلاف دمای بسیار در شب و روز، معمولاً استفاده از PVC بجای همتایان پلی اولفینی آن توصیه می شود.

مقایسه ضریب انبساط حرارتی لوله های PVC و PP				
مرجع	نتیجه	PP	PVC	ضریب انبساط حرارتی ($10^{-6} \text{ in/in} \cdot ^\circ \text{F}$) ASTM D696
Plastic Piping Handbook	ضریب انبساط حرارتی PP بیش از دو برابر ضریب انبساط حرارتی PVC است.	32	12	

از دیگر عوامل موثر در طول عمر شبکه فاضلاب ساختمان ها علاوه بر ویژگیهای ذاتی و کیفیت محصول تولید شده، نصب آنها است که می تواند یک شبکه فاضلاب مقاوم در برابر تنشهای موجود در یک ساختمان را فراهم نماید. باید توجه داشت که در صورت نصب غیر علمی و ناصحیح حتی باکیفیت ترین و استانداردترین لوله و اتصالات هم نمی تواند کیفیت مناسب شبکه فاضلاب را فراهم نماید. لذا بایستی جهت مقاوم نمودن شبکه فاضلاب از روشهای نوین و علمی با توجه به شرایط اقلیمی و فرهنگی هر منطقه استفاده نمود.

در اصول صحیح نصب لوله های پی وی سی، در شبکه های عمودی با طول بلند (ساختمانهای بلند مرتبه)، جهت تأمین امکان حرکت های طولی احتمالی شبکه در اثر انبساط و انقباض، باید از کوپلینگ های انبساطی یا لوله و اتصالات مجهز شده با واشرهای لاستیکی استفاده شود.



باید توجه داشت که در مسیرهای افقی یا در محل عبور لوله از بین طبقات، روش اتصال پوش فیت ممکن است باعث ایجاد شکم دادگی در محل اتصال شده و سیستم از اتصال خارج شود. بنابراین برای داشتن شبکه فاضلابی مطمئن، بهتر است در مسیرهای افقی از اتصال چسبی و در مسیرهای عمودی از اتصالات پوش فیت یا چسبی به علاوه کوپلینگ یا قطعه انبساطی استفاده نمود.

جهت اتصال کلیه شبکه های افقی با طول کوتاه و یا مدفون در مصالح ساختمانی از روش چسبی استفاده میگردد که علاوه بر کاهش هزینه های نصب، به علت امتزاج لوله و اتصال در محل چسب، ازدو پهن شدن شبکه جلوگیری می گردد.



در بخش دیگری از این مطلب آمده است که:

انعطاف و استحکام پایین در این لوله ها یکی از عوامل کاهش مقاومت به شکست است و ضعف این سیستم لوله کشی را در مقابل خستگی ناشی از انقباض و انقباض تشدید می کند.

انعطاف پذیری و استحکام

PVC در ذات خود پلیمری مهندسی و مستحکم با قابلیت های بسیار فراوان است. اتفاقا یکی از ویژگیهای بارز لوله های PVC استحکام بالای آن نسبت به PP و PE است . بطوریکه استحکام لوله های PVC حداقل ۲.۵ برابر لوله های پلی اولفینی مانند پلی پروپیلن و یا پلی اتیلن است. این ویژگی لوله های PVC نه تنها سبب افزایش قابلیت های این محصولات می شود بلکه باعث می شود لوله و اتصالات PVC برای کاربرد در فشارهای کاری یکسان ، در ضخامتهای پایین تر، وزن کمتر و با صرفه اقتصادی بیشتری نسبت به سایر رقبای پلیمری خود تولید شوند.

جدول زیر که برگرفته از استانداردهای ISO 1452 و ISO 15494 است، نشان می دهد که در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و طول عمر ۵۰ سال ، تنش قابل تحمل لوله PVC برابر با ۲۵ مگا پاسکال است در حالیکه این تنش برای لوله ی PP برابر با ۹.۷ مگا پاسکال است.

جدول ۱-۵. ارتباط بین دمای کارکرد و طول عمر لوله با میزان تنش قابل تحمل توسط لوله

جنس لوله	شماره استاندارد	۵۰ سال ۲۰ °C	۱۰ سال ۵۰ °C	۵ سال ۶۰ °C	۲ سال ۷۰ °C	۱ سال ۸۰ °C
PVC	ISO1452	۲۵ Mpa	۱۰/۴ Mpa	۷/۵ Mpa	-	-
PE	ISO15494	۱۰ Mpa	۶/۸ Mpa	۵/۹ Mpa	۵/۴ Mpa	۴/۸ Mpa
PP	ISO15494	۹/۷ Mpa	۶/۲ Mpa	۵/۵ Mpa	۴/۸ Mpa	۴/۲ Mpa

در بخش آخر ذکر شده است که:

در سالیان اخیر به دلیل مشکلات مربوط به ایمنی و آتش سوزی و سر و صدای فاضلاب، استفاده از سیستم لوله کشی **pvc** چسبی محدود شده و لوله کشی با اتصال پوش فیت **pp** جاگزین شده است.

اشتعال پذیری و اثر خودخاموش شوندگی

یکی دیگر از مشخصه های پلیمرها ، رفتار آنها در مقابل سوختن و اشتعال پذیری است که آن هم باز به ذات و فرمول شیمیایی آنها مرتبط است. **PVC** به دلیل داشتن باند کلر در ترکیب خود ، بعنوان یک ماده خودخاموش شونده بارز معرفی می شود و لوله و اتصالات **PVC** هم که بدون نرم کننده تولید شده و سخت هستند کاملاً اثر خودخاموش شوندگی ماده خالص **PVC** را داشته و از پیشروی شعله جلوگیری می کنند. در مقابل سایر پلی اولفین های هیدروکربنی مانند **PP** و **PE** این ویژگی را نداشته و به محض رسیدن شعله به آنها مانند شمع سوختن و شعله وری را ادامه می دهند.

از دیگر مقایسه ها برای بررسی میزان اشتعال پذیری پلیمرها می توان به شاخص حدی اکسیژن یا **LOI** اشاره کرد. این شاخص حداقل میزان اکسیژن لازم برای سوختن مواد مختلف را مشخص می کند و نشان می دهد که هر ماده به چه میزان اکسیژن در اطراف خود نیاز دارد تا بتواند بسوزد و آتش بگیرد. مقایسه مقادیر جدول زیر برای **PP** و **PVC** نشان می دهد که **PP** برای سوختن به غلظت ۱۸٪ اکسیژن در هوا نیاز دارد لذا با توجه به اینکه این مقدار اکسیژن از غلظت اکسیژن موجود در هوا (۲۱٪) کمتر است، **PP** در هوا به راحتی می سوزد درحالیکه این عدد برای **PVC** مقدار بیشتر از ۴۵٪ است که بالاتر از اکسیژن

موجود در هوا است بنابراین PVC در هوا و بدون دمیدن اکسیژن یا تحمیل شعله مستقیم و مداوم به آن نمی تواند بسوزد یا به سوختن ادامه دهد.

مقایسه مقاومت به شعله (اثر خودخاموش شوندگی)

نوع لوله	حداکثر دمای کاربرد (°c)	دمای خود اشتعالی (°c)	دمای اشتعال با شعله (°c)	شاخص اکسیژن حدی (%)	شاخص گسترش شعله
PVC	۶۰	۴۵۴	۳۹۱	≥۴۵	۱۵
PE	۷۱	۳۴۹	۳۴۱	۱۷	۹۸
PP	۹۰	۳۵۰	۳۳۵	۱۸	-

یک نمایش بصری بسیار ساده از این موضوع را می توان در نمودار زیر مشاهده کرد. این نمودار شاخص حدی اکسیژن یا حداقل اکسیژن مورد نیاز برای احتراق ماده را نشان می دهد. این شاخص هر چه بزرگتر باشد معرف موادی با اشتعال پذیری کمتر است.

