



## مشخصات دقیق لوله و اتصالات GRE و روش راستی آزمایشی و صحت گذاری آن

۱- لوله و اتصالات GRE یا به عبارتی *Glassfiber Reinforced Epoxy* میبایست صرفاً با استفاده از رزین *Bisphenol-A Epoxy* ساخته شده و توسط یکی از دو گروه هاردنرهای *Aromatic Amine* یا *Cycloaliphatic Amine* در دمای بالا (بالای ۱۵۰ درجه سانتیگراد) *cure* شوند.

۲- لوله و اتصالات ارائه شده تحت عنوان *GRVE* یا *GRV* از رسته اپوکسی ها نبوده و از خانواده وینیل استرها یا به عبارتی *Glassfiber Reinforced Vinyl Ester* میباشند که در دمای محیط همانند رزینهای پلی استر با استفاده از کاتالیستهای پراکسیدی مانند *MEKP* و در کنار یک شتاب دهنده مانند *Cobalt Naphthenate* کیور میشوند.

۳- تولید کننده لوله و اتصالات *GRE* می بایست *Data sheet* واقعی رزین اپوکسی مورد استفاده را ارائه نماید و این *Data sheet* در طول دوران تولید نیز راستی آزمایشی گردد.

۴- جهت اطمینان و راستی آزمایشی استفاده از رزین اپوکسی و هارنر مناسب، تولید کننده می بایست دستورالعمل *Curing* خود را با تمام جزئیات و تفصیلات فنی مربوطه ارائه نماید. دستورالعمل مربوطه می بایست *Curing Agent* مورد استفاده را نیز به تفصیل مشخص کرده باشد.

۵- *Glass Transition Temperature Tg* برای لوله و اتصالات *GRE* میبایست حداقل ۱۳۰ درجه سانتیگراد باش. مهمترین تستی که نشان دهنده استفاده از اپوکسی رزین مناسب است نیز تست اندازه گیری *Tg* می باشد که می بایست حتماً توسط تولید کننده ارائه گردد.

۶- درعمل چهار اقدام اصلی جهت صحت گذاری و راستی آزمایشی لوله و اتصالات *GRE* عبارتند از: *Data Sheet* رزین اپوکسی، نتیجه تست *Tg*، دستورالعمل *Curing* و مشخصات فنی *Curing Agent*

۷- لوله و اتصالات *GRE* میبایست به روش *Helical Filament Winding* بر روی قالبهای فولادی توسط الیاف پیوسته شیشه از نوع *E* با زاویه ۵۴ درجه تولید گردند.



Suite 14, No. 13 Ahmad Sharifi  
Behrooz Str., Mirdamad Blvd.  
Tehran 19119, IRAN  
Phone: +98 21 22 22 17 67  
Fax: +98 21 22 25 29 21

info@hbcomposites.com  
www.hbcomposites.com

۸- لوله و اتصالات میبایست دارای قابلیت جوشکاری به روش **Bell & Spigot Adhesive Bonded Joint** باشند (نری و مادگی که با خمیر به یکدیگر متصل می شود)

۹- قسمت **Bell** لوله میبایست بصورت **Integral** (یعنی جزئی از ساختار اصلی لوله) به آن متصل باشد.

۱۰- تولید کننده لوله و اتصالات میبایست **Long Term Test Data** بر مبنای استاندارد **ASTM D2992** را دارا بوده و 10,000 ساعت تست درازمدت را گذرانده باشد تا بتواند مقاومت درازمدت محصولات خود را بر اساس **HDB (Hydrostatic Design Basis)** عملاً اثبات نماید.

۱۱- تولید کننده لوله های **GRE** میبایست مواد مورد نیاز جوشکاری از جمله چسب دو جزئی **Two Component Adhesive Kits** مناسب برای دما و فشار لوله های مورد نظر را تأمین نموده و کیت های جوشکاری ارائه شده میبایست حداقل یکسال **Shelf Life** داشته باشند.

۱۲- اتصالات مورد نیاز پروژه میبایست بر روی قالب فولادی تولید شده تا بتوانند سطح داخلی صیقلی را تأمین کنند. اتصالات تکه تکه (**Mitered**) قابل قبول نمیباشد. تمامی اتصالات میبایست دو سر مادگی (**Bell**) داشته باشند.

۱۳- تولید کننده میبایست توان تست هیدروستاتیک کلیه لوله و اتصالات پروژه را در ۱.۵ برابر فشار طراحی دارا باشد.

۱۴- تولید کننده میبایست ابزار مورد نیاز جهت نصب لوله و اتصالات مربوطه شامل **Come Along, Pipe Shaver Heating Blankets** و .... و نیز دستورات مورد نیاز جهت تست هیدروستاتیک در سایت را تأمین نماید.

۱۵- تولید کننده لوله و اتصالات میبایست استرس آنالیز خط مربوطه را انجام داده تا بتواند مقادیر استرس خط را مشخص نموده و بر مبنای آن فواصل ساپورتها و **Guide** ها و نقاط حساس خط را مشخص کرده و قواعد نصب را بر مبنای اطلاعات دریافتی تنظیم نماید.

۱۶- سازنده لوله و اتصالات **GRE** میبایست قبل از آغاز سفارش لیست آزمایشات مختلف بر مبنای **Specification** پروژه را با ارائه **Inspection & Test Plan (ITP)** به اطلاع متقاضی برساند.

**H.B. Composites**Suite 14, No. 13 Ahmad Sharifi  
Behrooz Str., Mirdamad Blvd.  
Tehran 19119, IRAN  
Phone: +98 21 22 22 17 67  
Fax: +98 21 22 25 29 21info@hbcomposites.com  
www.hbcomposites.com

۱۷-سازنده لوله و اتصالات **GRE** میبایست گروهی از آزمایشات مندرج در **Specification** های نفت و گاز (همانند اسپیک توتال) را که تحت عنوان **Qualification Tests** مشخص شده انجام دهد. این آزمایشات شامل تست بر روی مواد اولیه (رزین و الیاف) شامل:

- **Resin's Epoxy Content**
- **Resin's Water absorption**
- **Glass Fiber Quality Control Tests**

و تست های ذیل بر روی محصول نهایی باشد:

- ساخت اسپولی از محصولات تولیدی شامل لوله و اتصالات که با روش مورد نظر سازنده به یکدیگر متصل شده باشند را بصورت **Free End** تحت فشار برده و تا نقطه تسلیم هیدروتست نماید. در این تست هم لوله، هم اتصالات، و هم روش اتصال محصولات به یکدیگر (**Jointing**) بصورت همزمان مورد ارزیابی قرار میگیرند.

- **Glass Content** (بالای ۶۵ درصد)
- **Glass Transition Temperature (Tg)**
- **Long Term Hydrostatic Test**
- **Short Term Hydrostatic Burst Test**
- **Short Term Cyclic Pressure Test**
- **Test of Deflection Temperature Under Constant Load**
- **Ageing Test**
- **Fire Resistance Test**