

# جوشکاری قطعات پلاستیک

---منبع: MODERN PLASTIC HANDBOOK---



فلزی و گرم (۷۰۰-۴۵۰ درجه فارنهایت) قرار داده می‌شود و سپس سطوح بهم چسبانده شده و تحت فشار (۵-۱۵ PSI) تا سرد شدن کامل صفحه فلزی و محدوده جوش قرار می‌گیرند. کیفیت جوش در این روش به حرارت صفحات فلزی، مدت زمان قرارگیری تحت فشار و مقدار فشار اعمالی، بستگی دارد.

## ۲. جوشکاری گاز داغ (Hot-gas welding)

این روش، شامل استفاده از یک تفنگ جوشکاری مسلح به اوربفیس مقاوم به حرارت است که به شرح ذیل قابل اجراء می‌باشد. ابتدا لبه‌های مورد نظر برای جوش یخزده می‌شود، به طوری که بعد از

در بیشتر مواقع، پیش از مونتاژ نهایی یک مجموعه نیاز است که زیر مجموعه‌های آن مونتاژ شوند. در این فرآیند گاه به جوشکاری ۲ یا چند قطعه پلاستیکی نیاز داریم. هدف این مقاله، بررسی روش‌های جوشکاری قطعات پلاستیکی می‌باشد.

روش‌های اتصال قطعات پلاستیکی به یکدیگر:

۱. اتصال مکانیکی (به وسیله پیچ، مهره، پرچ، پین و...)

۲. چسباندن

۳. جوشکاری

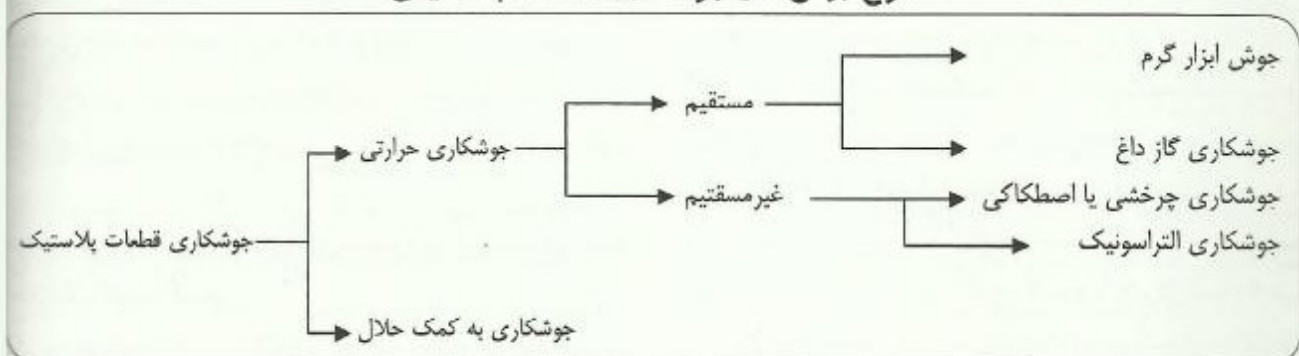
## الف) جوشکاری حرارتی

این روش، متداولترین و یکی از ارزانترین روش‌های جوشکاری قطعات پلاستیک است که در صورت اجرای صحیح، امکان ایجاد اتصالی با ۸۰-۱۰۰ درصد استحکام قطعه اولیه را دارا می‌باشد. جوشکاری حرارتی به ۲ شکل مستقیم و غیرمستقیم، انجام می‌شود. در روش مستقیم، حرارت به شکل مستقیم در قالب ابزار یا گازی گرم به قطعات منتقل می‌شود. در روش غیرمستقیم با اعمال انرژی در اشکال مختلف به جز حرارت (امواج با فرکانس بالا- میدان‌های مغناطیسی قوی و...) در محل مورد نظر حرارت مورد نیاز جوشکاری را فراهم می‌کنند. با توجه به این که در روش غیرمستقیم انرژی و در نتیجه حرارت در محدوده مورد نیاز جوش به قطعه اعمال می‌شود، فرآیند مذکور به نسبت فرآیند مستقیم بازدهی بیشتر دارد. علاوه بر این که تنش‌های پسماند باقیمانده در قطعه کمتر خواهد بود.

## ۱. جوش ابزار گرم (Heated-tool welding)

در این روش سطوح مورد نظر برای جوشکاری در مجاورت سطحی

## انواع روش‌های جوشکاری قطعات پلاستیکی



یکدیگر می‌شود. اغلب لبه‌های مدنظر برای جوش و تا سرد شدن کامل الکتروود و خود لبه‌ها تحت فشار قرار می‌گیرند. در روش القایی از چسب‌های الکترومغناطیسی نیز می‌توان استفاده کرد که این چسب‌ها از مخلوط پودر فلز و ترمو پلاستیک‌ها تشکیل شده‌اند. این چسب‌ها به شکل خمیری و یا نواری عرضه می‌شوند و با قرار گرفتن در معرض میدان مغناطیسی ذوب می‌شوند. مزیت استفاده از این چسب‌ها، باقی ماندن تنش پسماند کم در قطعه است.

### ۵. جوشکاری التراسونیک (Ultrasonic welding)

در روش جوشکاری التراسونیک، میدانی الکترومغناطیسی با فرکانس (۲۰-۴۰ KHZ) تولید می‌شود که این میدان، باعث ایجاد پدیده رزونانس در الکتروودی فلزی می‌شود. الکتروود در تماس مستقیم با یکی از قطعات مورد نظر برای جوش قرار می‌گیرد و قطعه دیگر، کاملاً ثابت می‌شود. الکتروود به همراه قطعه متصل به آن شروع به لرزش می‌کند که منجر به تولید حرارت قابل توجهی، در محل تماس دو قطعه می‌شود. این روش، به‌طور عمومی برای اکثر مواد قابل استفاده است، اما در مورد پلی‌استایرن -ABS-SAB- پلی‌کربنات و آکرلیک، نتایج بهتری را ارائه کرده است.

### ب) جوشکاری به کمک حلال

این روش، ساده‌ترین و اقتصادی‌ترین روش جوشکاری قطعات پلاستیک است که امکان دستیابی به اتصال با ۱۰۰-۸۵ درصد استحکام قطعه اصلی را داراست و اکثراً در اتصال قطعات همجنس، استفاده می‌شود. جدول زیر، حلال مناسب برای جوشکاری مواد مختلف را نمایش می‌دهد: (۱۳)

قرار گرفتن کنار همدیگر شکلی شبیه V را تشکیل دهند. در مرحله بعدی باید نواری از جنس قطعات اصلی در محل V قرار داده شود و با استفاده از تفنگ گاز گرم روی نوار پلاستیکی و لبه‌های مورد بحث پخش شود که منجر به ذوب شدن نوار و لبه‌ها و متصل شدن آن قطعات به یکدیگر می‌شود.

در این فرآیند برای اکثر مواد می‌توان از هوای معمولی به‌عنوان گاز گرم استفاده کرد، اما در مورد پلی‌الفین‌ها به علت تمایل شدیدشان به اکسید شدن باید از گاز نیتروژن استفاده شود.

### ۳. جوشکاری اصطکاکی (Friction welding)

در این روش، همان‌طور که از نام آن پیداست از حرارت ناشی از اصطکاک بین دو سطح، برای جوشکاری آنها استفاده می‌شود. به این ترتیب که قطعه به‌طور کامل، ثابت نگه داشته می‌شود و قطعه دیگر به دوران در می‌آید، در همین حین، فشار مشخصی، دو قطعه را به یکدیگر نزدیک می‌کند.

در ماشین‌های جوش اصطکاکی، امکان تغییر تعداد دوران از ۱۴۰۰-۲۰۰ دور بر دقیقه و زمان جوش از ۱ تا ۲۰ ثانیه برای رسیدن به کیفیت جوش مناسب، فراهم می‌باشد.

### ۴. گرمایش القایی (Induction Heating)

در این روش، شبکه یا الکتروودی فلزی در بین دو سطح مورد نظر برای اتصال قرار داده می‌شود و با اعمال میدان مغناطیسی به محل جوش، حرارت مورد نیاز توسط شبکه یا الکتروود فلزی تولید می‌شود.

حرارت تولیدشده باعث ذوب شدن قطعات و چسبیدن دو قطعه به

TABLE 9.19 Typical Solvents for Solvent Cementing of Plastics<sup>4</sup>

Plastic	Solvent
ABS	Methyl ethyl ketone, methyl isobutyl ketone, tetrahydrofuran, methylene chloride
Acetate	Methylene chloride, acetone, chloroform, methyl ethyl ketone, ethyl acetate
Acrylic	Methylene chloride, ethylene dichloride
Cellulosics	Methyl ethyl ketone, acetone
Nylon	Aqueous phenol, solutions of resorcinol in alcohol, solutions of calcium chloride in alcohol
PPO	Trichloroethylene, ethylene dichloride, chloroform, methylene chloride
PVC	Cyclohexane, tetrahydrofuran, dichlorobenzene
Polycarbonate	Methylene chloride, ethylene dichloride
Polystyrene	Methylene chloride, ethylene ketone, ethylene dichloride, trichloroethylene, toluene, xylene
Polyulfone	Methylene chloride