

تاثیر ابعاد دای و نیپل بر کیفیت سیم و کابل

نگاهی به ماشین آلات ساخت داخل کشور در حدود ۱۰-۱۵ سال گذشته و مقایسه آن با ماشین هایی که اکنون ساخته می شود نشان که **سیم و کابل** می دهد که رشد زیادی در کیفیت حاصل شده است اما متاسفانه به مسائلی نظیر ابعاد دای و نیپل در اکسترودر مستقیماً بر کیفیت محصول نهایی اثر بسزایی دارد توجه کافی نشده است

از این روست که هنوز هم در بسیاری از کابل های تولیدی چسبندگی عایق به فیلر و نوسان قطر و عدم چسبندگی عایق به هادی و فرو رفتن مواد روکش به درون کابل و ... به چشم می خورد

در این مقاله سعی شده است با استفاده از ابعاد توصیه شده برای دای و نیپل توسط یکی از کارخانجات سازنده ی اکسترودر که به خوبی با اکسترودرهای ساخت داخل نیز سازگاری دارد محاسبات مربوط به اندازه های آنها به گونه ای انجام شود که مشکلات کیفی در اکسترودر تا حدود زیادی رفع شود

محاسبات دای و نیپل فیلری

ابتدا به محاسبات مربوط به دای و نیپل فیلری می پردازیم اینگونه دای و نیپل را اصولاً در مواقعی به کار میبریم که سیم یا کابل ورودی به صورت تابیده بوده و سطح مقطع نهایی به صورت دایره ای مورد نظر باشد

کابل های تخت نیز با به کارگیری این نوع دای و نیپل تولید می شود

ابعاد موثر در کیفیت سیم و کابل نهایی

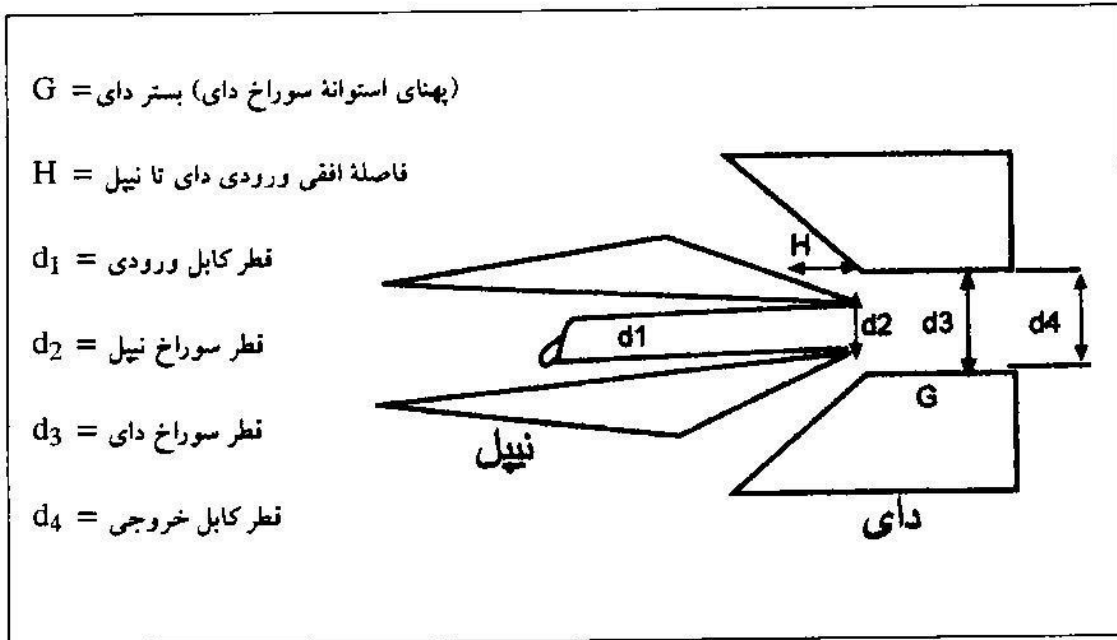
قطر سوراخ نیپل - ۱

قطر سوراخ دای - ۲

بستر دای - ۳

فاصله بین دای و نیپل - ۴

اندازه های که باید در این محاسبات به عنوان اطلاعات ورودی در دسترس باشد قطر سیم یا کابل ورودی و قطر سیم یا کابل خروجی است.



قطر سوراخ دای را معمولا مساوى قطر کابل خروجى از اکسترودر در نظر مى گیرند. برخى ترجیح میدهند که حدود ۰.۱ تا ۰.۲ میلی متر قطر سوراخ دای را بیش تر از قطر کابل خروجى در نظر بگیرند. این موضوع خصوصا در هنگام کار با مواد پی وی سی حاوى کربنات کلسیم زیاد نتایج بهتری در سطح کابل به وجود مى آورد. قطر سوراخ نیپل را به جهت سهولت در حرکت سیم یا کابل ورودى جلوگیری در جدول A از سایش سیم یا کابل ورودى و عبور پودر تالک و ... قدری بیش تر از قطر ورودى در نظر مى گیرند. این مقدار اضافى زیر مشخص شده است.

$$d_2 = d_1 + A \text{ (قطر سوراخ نیپل)}$$

بیش از ۱۰ میلیمتر	تا ۱۰ میلیمتر ۳	کمتر از ۳ میلیمتر	d1 (قطر کابل ورودى)
تا ۰.۳ میلیمتر ۰.۲	تا ۰.۲ میلیمتر ۰.۱	تا ۰.۱ میلیمتر ۰.۰۵	A (لقى)

نیز اهمیت دارد F پهناى استوانه سوراخ نیپل

در کابل های ورودى که سیم های آن داراى پوششى عایقى می باشد بهتر است تا آن جا که ممکن است این پهنا را کوچک تر در نظر گرفت تا از ایجاد خراش روی سیم جلوگیری شده و نیز پودر تالک بر روی سیم باقى بماند

در سیم های تابیده لخت که قرار است عایق شود به منظور افزایش عمر نیپل و نیز تنظیم بهتر سنتر عایق بهتر است پهناى استوانه را حدود ۲ تا ۳ میلیمتر در نظر گرفت

پهناى استوانه سوراخ دای (بستر دای) نیز اهمیت زیادى دارد. اگر بستر دای بیش از حد بزرگ باشد چسبندگى مواد روکش (فیلر) به عایق و نیز فرو رفتن مواد روکش یا فیلر در درون سیم ها اتفاق می افتد و اگر بستر دای کوچک تر از حد لازم باشد سطح مقطع کابل در

همه جا یکنواخت نبوده و به عبارت دیگر چاق و لاغری در قطر کابل بروز می کند و همچنین در سطح کابل و در محل قرار گیری سیم ها برجستگی به وجود خواهد آمد. جدول زیر معیار انتخاب بستر دای رانشان می دهد

کمتر از ۱۰ میلیمتر	۱۰ تا ۱۵ میلیمتر	۲۵ تا ۲۵ میلیمتر	بیشتر از ۲۵ میلیمتر
d4×۱	d4×۰.۸	d4×۰.۶	تا ۲۰ میلیمتر ۱۵

. به عنوان مثال اگر قطر کابل خروجی (قطر دای) ۱۲ میلیمتر باشد بستر دای مساوی $۰.۸ \times ۱۲ = ۹.۶$ میلی متر خواهد بود

فاصله افقی ورودی دای تتا نیپل را ۷ تا ۱۰ میلیمتر در نظر می گیرند. اگر این فاصله کم باشد به دلیل افزایش فشار در کلگی مواد در درون کابل فرورفته و چسبندگی روکش به عایق رخ می دهد

. همچنین به سبب عدم امکان خروج مواد به حد مناسب فشار برگشتی زیاد شده و احتمالاً موجب سوختگی مواد می شود

فاصله زیاد بین دای و نیپل نیز علاوه بر اینکه موجب بهم خوردن سنتری عایق یا روکش (فیلر) می شود. فشار لازم را نیز برای پخت مواد ایجاد نمی کند و نیز اثری مشابه کم بودن بستر دای خواهد داشت

این فاصله را با عمق سنج کولیس از سر دای تا برخورد آن به نیپل و کم کردن بستر دای به دست می آورند. تنظیم این فاصله با عقب و جلو کشیدن محل استقرار نیپل و در کلگی های سلف سنتر با باز کردن پیچ جلوی کلگی انجام می شود

محاسبات دای و نیپل شلنگی

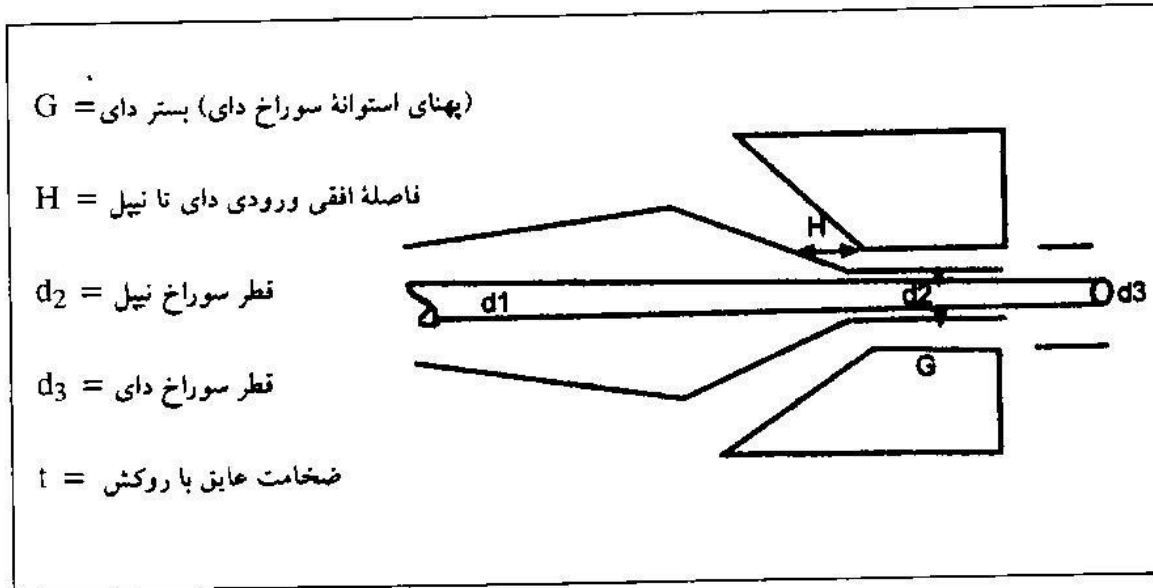
دای و نیپل شلنگی را بیشتر هنگامی به کار می برند که سیم ورودی دارای سطوح صاف و غیر برجسته مثلاً دایره ای یا بیضوی باشد یا اینکه بخواهند کابل یا سیم پس از روکش شدن شکلی شبیه به شکل ورودی به کلگی را داشته باشد (مثلاً سیم های سکتور) در شرایط نسبتاً مشابه استفاده از دای و نیپل شیلنگی به دلیل سهولت عبور سیم یا کابل از درون نیپل و در نتیجه کاهش پارگی و نیز تنظیم بهتر سنتر روکش یا عایق ارجحیت دارد

استفاده از این ابزار روکش در اکسترودر در اکثر اوقات نیاز به پمپ مکش هوای درون کلگی دارد تا مواد روکش سیم یا کابل ورودی را در بر بگیرد

مواد در این سیستم برخلاف نوع فیلری در بیرونه از کلگی بر روی ورودی می نشینند . در دای و نیپل شلنگی ابعاد موثر در کیفیت محصول نهایی عبارت از

قطر سیم یا کابل ورودی-۱

ضخامت عایق یا روکش-۲



قطر سوراخ نازل را در سیستم شیلنگی از جدول زیر به دست می آوریم

بیشتر از ۴۰ میلیمتر	۳۰ تا ۴۰ میلیمتر	تا ۳۰ میلیمتر
۱.۱-۱.۲	۱.۲-۱.۳	۱.۳-۱.۴

در نتیجه اندازه سوراخ نازل از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$K \times d_2 = D_1$$

مثلا اگر قطر کابل ورودی ۳۰ میلیمتر باشد ۲۰ ال ۳۰ درصد به آن اضافه می شود و قطر نازل ۳۶ الی ۳۹ میلیمتر خواهد شد. ضخامت دیواره ی نازل را هرچه ممکن است باریک در نظر می گیرند. توصیه می شود که این ضخامت برای کابل های به قطر کمتر از ۳۰ میلیمتر (ورودی) بیش از ۱ میلیمتر نباشد. برای قطرهای بزرگتر این ضخامت را حداکثر ۱.۵ میلیمتر منظور می کنند. هرگاه سوراخ نیپل از حد لازم کمتر باشد باعث عدم مکش مناسب هوای درون کلگی شده و سطح سیم موج دار می شود. بزرگ بودن سوراخ نیپل از حد لازم باعث عدم در برگیرندگی روکش و کابل ورودی و نیز لبه دار شدن روکش یک طرف آن می شود

قطر سوراخ دای را به دو صورت می توان به دست آورد

افزودن ۴ برابر ضخامت به قطر روی بخش استوانه ای نیپل یا افزودن پنج ونیم برابر ضخامت روکش به قطر سوراخ نیپل یعنی

$$d_3 = d_2 + 5.5t$$

$$d_3 = \text{قطر روی استوانه نیپل} + 4t$$

مثلا اگر ضخامت روکش یک میلیمتر و قطر روی بخش استوانه نیپل ۱۰ میلیمتر باشد قطر دای ۱۴ میلیمتر منظور می شود.

ضخامت دماغه = $d+2(t)$

بستر قالب = قطر نهایی کابل = $D2$