

## روش اندازه گیری دبی توسط فلومترهای التراسونیک زمان گذر ( Transit Time ) :

معمولا" دبی سنج های التراسونیک رایج در صنعت به سه روش کار می کنند :

۱- دبی سنج های التراسونیک Transit Time

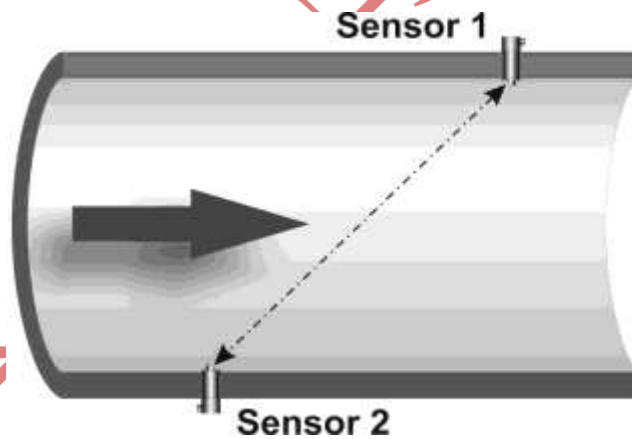
۲- دبی سنج های التراسونیک Doppler

۳- دبی سنج های التراسونیک Cross Correlation

هرکدام از این روش ها برای موارد خاصی مورد استفاده قرار می گیرند . اما رایج ترین و پرکاربردترین آنها در صنعت ، قطعاً" روش transit time می باشد .

روش فراصوتی زمان گذر معمولا در اندازه گیری دبی در لوله های پر به کار می رود و مناسب نصب در کانال ها و لوله های آب آشامیدنی تصفیه شده است که قیمت و ارزش بالایی دارد. اکثر فلومترهای clamp-on ( که سنسورها بر روی لوله نصب شده و عملیات مکانیکی بر روی لوله انجام نمی شود ) با استفاده از این روش اندازه گیری می کنند.

روش زمان ترانزیت در واقع یکی از مهم ترین روش های اندازه گیری فراصوتی است. در این روش دو سنسور بر روی یک صفحه محور ( در لوله ها صفحه محور قطر ) و با فاصله ای مشخص از هم ( معمولا با زاویه ۴۵ درجه نسبت به دیواره لوله یا دوطرف کانال) نصب می شوند.



شکل ۱. روش زمان ترانزیت

یک موج فراصوتی در یک لحظه از یکی از سنسورها به سمت سنسور دیگر ارسال می گردد که این موج اولتراسونیک پس از طی فاصله بین دو سنسور در لحظه ای مشخص توسط سنسور روبرویی دریافت می گردد.

$$T = t_1$$

حال سنسور دریافت کننده یک موج اولتراسونیک دیگر را به سمت سنسور روبرویی (که قبلا ارسال کننده بود) می فرستد که این موج پس از طی مسافت مساوی بادفعه قبل ولی این بار در مدت زمان متفاوتی به سنسور روبرویی خود می رسد.

$$T = t_2$$

علت این تفاوت زمانی چیست؟ با توجه به زاویه‌ی بین دو سنسور در صفحه افقی یک‌بار موج ارسالی موافق با جهت جریان می‌رود ولی در برگشت در خلاف جهت جریان بر می‌گردد. در واقع تصور کنید شناگری یک‌بار در جهت جریان یک فاصله ثابت را شنا می‌کند و بار دیگر در خلاف جهت جریان آب همان فاصله را شنا می‌کند، بدیهی است که در دو زمان متفاوت بسته به سرعت جریان آب این مسیر را طی می‌کند. در حالت نخست صوت با سرعت صوت در سیال به علاوه سرعت سیال مسیر را طی می‌کند و در حالت دوم صوت با سرعت صوت در سیال منهای سرعت سیال مسیر را طی می‌کند.

$$t_1 = \frac{L}{c+v} \quad \text{و} \quad t_2 = \frac{L}{c-v}$$

سرعت میانگین از رابطه‌ی زیر بدست می‌آید:

$$v_m = \frac{c^2}{2 \cdot L \cdot \cos \alpha} \cdot \left( \frac{1}{t_1} - \frac{1}{t_2} \right)$$

$c$  = velocity of sound  
 $t_1$  = time from A to B.  $t_2$  = time from B to A

در مدل‌های به روزتر فلومترهای گذر زمانی، به منظور حصول دقت بالاتر برای تحلیل فرکانس‌های دریافتی به جای استفاده از edge time از روش همبستگی و تصحیح فرکانسی استفاده می‌گردد. در حالی که روش ترانزیت زمانی در اکثر سیالات و حتی لوله‌های تحت فشار به خوبی کار می‌کند، ضروری است که از گاز یا جامدات به دور باشد تا از پراکندگی امواج صوتی بین مبدل‌ها جلوگیری شود. در صورتی که دقت‌های بالا مدنظر باشد با افزایش یک جفت سنسور به دو جفت، میزان دقت دستگاه افزایش خواهد یافت

اسلامی  
 سهامی خاص