

اندازه گیری جریان سیالات

نوشته: پروبراژنسکی

ترجمه: شعبانعلی تشکری



Preobrazhensky, victor P

پروبرائزنسکی، ویکتور

اندازه گیری جریان سیالات/نوشته پروبرائزنسکی، ترجمه شعبانعلی تشکری. - تهران: محقق زنگان، ۱۳۸۴.

۸۰ ص. : نمودار

ISBN: 964-95581-2-1 : ۵۰۰۰ ریال

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا

کتاب حاضر ترجمه بخشی از کتاب زیر می باشد.

Measurements and instrumentation in heat engineering

۱. جریان سنجها الف. تشکری، شعبانعلی مترجم ب. عنوان

۶۸۱/۲۸

۸ الف ۴ پ ۹۳۵/ TJ

۱۳۸۴

۸۴-۲۱۹۱ م

کتابخانه ملی ایران

نام کتاب	:	اندازه گیری جریان سیالات
مؤلف	:	پروبرائزنسکی
مترجم	:	شعبانعلی تشکری
ناشر	:	انتشارات محقق زنگان
نوبت چاپ	:	اول ۱۳۸۴
صفحه و قطع	:	رقعی ۸۰
تیراژ	:	۱۰۰۰ جلد
شابک	:	۹۶۴-۹۵۵۸۷-۲-۱

قیمت: ۵۰۰۰ ریال

فهرست

۵	پیشگفتار
۷	مقدمه
۱۰	۱- فلومترهای اختلاف فشار (اختلاف هد)
۱۵	الف- گلوگاههای استاندارد
۱۵	ب: صفحات اریفیس دار استاندارد
۲۲	ج: گلوگاههای نازل استاندارد
۲۵	د: لوله ونتوری
۲۷	ه: افت فشار دائمی
۲۹	۲- لوله پیتو:
۳۲	الف: طرح لوله های پیتو
	ب: اندازه گیری سرعت متوسط یا دبی
۳۷	با لوله پیتو
۴۰	۳- فلومترهای تغییر سطح
۴۱	الف: روتامتر
۴۴	ب: اجزاء ساختمانی روتامتر
۴۸	۴- فلومترهای حجم سنج
۴۸	الف: فلومترهای پروانه دار برای مایعات
۵۱	ب: دستگاههای اندازه گیری توربین دار

ج: جریان سنجهای نوع جابجا شونده

د: دبی سنجهای دارای گلوله یا

پره چرخش کننده

۵- فلومترهای مغناطیسی

www.ketab.ir

پیشگفتار

اهمیت سیستم‌های اندازه‌گیری و کنترل در صنایع مدرن امروزی تاحدی است که بدون این سیستم‌ها، صنعت از ادامه حیات شتاب آلود خود باز خواهد ماند. پیچیدگی و در عین حال دقت در تکنولوژی امروزه جهان مدیون اندازه‌گیری پارامترها و عوامل مختلف و کنترل آنها می‌باشد.

هر شاخه‌ای از تکنولوژی دارای پارامترهای مختلفی است، که آن شاخه از تکنولوژی مستمراً با آنها سروکار دارد و با توجه به اینکه موضوعات تکنولوژی بسیار متنوع می‌باشد لذا موضوعات اندازه‌گیری و کنترل هم از تنوع خاصی برخوردار خواهد بود. بحث پیرامون تمامی پارامترهای اندازه‌گیری بسیار مشکل بوده ضروری و لازم به نظر می‌رسد که این عوامل در هر شاخه‌ای از صنعت به طور جداگانه و اختصاصی مورد بحث قرار گیرد.

حرارت و انرژی گرمایی که شاخه‌ای مهم از صنعت بوده که شامل دستگاهها و تجهیزات مختلفی می‌باشد، در این دستگاهها و تجهیزات گرمایی فاکتورهایی از جمله دما، فشار، جریان سیالات و... باید اندازه گرفته شوند و در صورت نیاز ارتباط بین آنها با سیستم‌های کنترل برقرار گردد.

علاوه بر دانش و علم اندازه‌گیری پارامترهای مورد نیاز برای

اندازه گیری، تجربه های گوناگون در این مسئله بسیار مهم می باشد .
تجربه هایی در زمینه ساخت، کنترل، اندازه گیری خطاها، نگهداری و
تعمیر ابزارهای اندازه گیری در نحوه و کیفیت اندازه گیری از اهمیت خاصی
برخوردار می باشند .

با عنایت به مطالب فوق الذکر مرکز آموزش و تحقیقات سرامیک
شرکت مفره سازی ایران (مانه) جهت ارائه اطلاعات علمی و تکنولوژیکی در
مورد سیستم های اندازه گیری و کنترل در سه موضوع دما، فشار و جریان
سیالات که از عمده پارامترهای مورد نیاز اندازه گیری در صنایع حرارتی
علی الخصوص کوره ها می باشند، اقدام به ترجمه مباحثی در سه موضوع
فوق الذکر نموده است. سعی شده است که در انتخاب مرجع و منبع مورد
ترجمه اطلاعات علمی به همراه اطلاعات تکنولوژیک مدنظر قرا گرفته باشد .
پس از جستجوهای مختلف کتاب:

Measurements & Instrumentation in Heat Engineering

نوشته: V.P. Preobrazhensky تا حدود زیادی منظور ما را بر آورده ساخت
که مجموعه حاضر یکی از موضوعات این کتاب در مورد «اندازه گیری
جریان سیالات» می باشد. امیدواریم با انتشار مجموعه های دیگر از
اندازه گیری در صنایع حرارتی گامی موثر در جهت پیشبرد صنایع حرارتی
برداشته باشیم.

مرکز آموزش و تحقیقات سرامیک
شرکت مفره سازی ایران (مانه)

مقدمه

در مبحث مایعات، گازها (یا بخار) و در سیستم‌های کنترل پروسه‌های صنایع مختلف آنچه که در میان سایر موارد اندازه‌گیری می‌شود میزان عبور جرم یا حجم سیال از مقطع یک لوله در زمان واحد و یا در طی یک مدت معین می‌باشد.

واحدهایی که معمولاً برای اندازه‌گیری این کمیت بکار برده می‌شوند واحدهای حجم و یا جرم می‌باشند. معمول‌ترین واحدهای حجم: متر مکعب (m^3) و لیتر (lit) و معمول‌ترین واحدهای جرم کیلوگرم (kg) و تن (ton) هستند.

دستگاههایی که در طی یک روز، یک شیفت کاری و نظیر آن برای اندازه‌گیری میزان کل عبور سیال بکار برده می‌شوند «جریان سنج کل» (total flow meter) نامیده می‌شوند. در این گونه دستگاهها اختلاف مقادیر نشان داده شده به توسط اندیکاتور دستگاه در ابتدا و انتهای مدت اندازه‌گیری، نشان دهنده مقدار کل سیالی است که در آن مدت از مقطع لوله مورد نظر عبور کرده است. جریان سنجها یا «فلومترها» قاعدتاً میزان عبور سیال را برحسب واحدهای حجمی نشان می‌دهند اگرچه گاهی مواقع از

واحدهای جرمی (یا وزنی) نیز استفاده می شود.

دستگاههایی که میزان عبور سیال از مقطع یک لوله را بر حسب واحدی از زمان (معمولاً یک ساعت) اندازه گیری می کنند، اصطلاحاً «دبی سنج» (flow rate meter) نامیده میشوند. گاهی مواقع ممکن است از هر دو نوع فلومتر (جریان سنج کل و دبی سنج) در یک دستگاه واحد استفاده گردد. دبی حجمی، Q_v ، را بر اساس واحدهای زیر بیان می کنند:

- متر مکعب بر ثانیه (m^3/s)

- متر مکعب بر دقیقه (m^3/min)

- متر مکعب بر ساعت (m^3/h)

- لیتر بر دقیقه (lit/min)

- لیتر بر ساعت (lit/h)

دبی جرمی، Q_m ، را بر اساس واحدهای زیر بیان می کنند:

- کیلو گرم بر ثانیه (kg/s)

- کیلو گرم بر دقیقه (kg/min)

- کیلو گرم بر ساعت (kg/h)

- تن بر ساعت (ton/h)

جهت حصول اطمینان از نتایج اندازه گیری جریان سیالات، اندازه گیری باید در شرایط استاندارد یا شرایط نرمال انجام می شود. در صنعت دمای نرمال (استاندارد) $t_n = 20^\circ C$ و فشار نرمال (استاندارد) $P_n = 1.0332 \text{ kgf/cm}^2$ (معادل $1/13225$ پاسکال) و رطوبت نسبی نرمال (استاندارد) $\phi = 0$ می باشد. در این شرایط دبی حجمی Q_v بر حسب m^3/h محاسبه خواهد شد.

در ادامه این بحث بر روی فلو مترهای زیر بحث می گردد:

- فلومترهای اختلاف فشار (اختلاف هد)

Differential - pressure (differential head) flow meters

(انواع فلومترهایی که در مسیر عبور سیال از یک گلوگاه استفاده می کنند.)

Velocity - type flow meter - فلومترهای سرعت سنج

(فلومترهایی که از لوله پیتو pitot tube استفاده می کنند.)

Variable - area flow meter - فلومترهای تغییر سطح

Rotary flow meter - فلومترهای روتاری

Magnetic flow meter - فلومترهای مغناطیسی