

بسم الله الرحمن الرحيم

هندیوک هوای فشرده

جلد ۱ (فصل‌های ۱ تا ۴)

نویسنده: آنتونی باربر

ترجمه و توضیح:

حمیدرضا شاه ملکپور



۱۳۹۳

سرشناسه	:	باربر، آنتونی
عنوان و نام پدیدآور	:	Barber, Antony هندیوک هوای فشرده/ نویسنده آنتونی باربر؛ ترجمه و توضیح حمیدرضا شاه ملکپور.
مشخصات نشر	:	رشت: عبدی، ۱۳۹۳ -
مشخصات ظاهری	:	ج: مصور، جدول، نمودار.
شابک	:	دوره: ۱-۵۹-۵۷۲۱-۶۰۰-۹۷۸؛ ج: ۱-۴-۵۸-۵۷۲۱-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
یادداشت	:	عنوان اصلی: Pneumatic handbook, 8th.ed, 1997.
موضوع	:	هوای فشرده -- دستنامه‌ها
موضوع	:	هوای فشرده -- ماشین آلات -- دستنامه‌ها
شناسه افزوده	:	شاه ملکپور، حمیدرضا، ۱۳۴۲ -، مترجم
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۳/۲۹۸۵ TJ
رده بندی دیویی	:	۶۲۱/۵۱
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۵۶۸۱۴۹



عنوان کتاب: هندیوک هوای فشرده

نویسنده: آنتونی باربر

ترجمه و توضیح: حمیدرضا شاه ملکپور

ناشر: انتشارات عبدی

خدمات چاپ: طیف نگار

طرح جلد: مهدی کام نژاد

نوبت چاپ: اول/ ۱۳۹۳

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۱۸۵۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۷۲۱-۵۸-۴

هر گونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب به صورت حروفچینی، چاپ افست، پلی کپی، فتوکپی و انواع دیگر چاپ، عرضه به صورت لوح فشرده و... بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

مرکز نشر و پخش: رشت، صندوق پستی ۱۶۷۴-۴۱۶۳۵ انتشارات عبدی

تلفن: ۲۲۳۳۱۵۹ نمابر: ۲۲۴۴۲۹۶ همراه: ۹۱۱۳۳۲۶۲۴۱

www.abdipublishing.com abdipub@gmail.com

فهرست مطالب

۵.....	مقدمه نویسنده
۷.....	مقدمه مترجم
۱۱.....	فصل ۱- اصول بنیادین
۱۳.....	نمادگذاری و یکاها
۱۸.....	عبارت‌ها و تعریف‌ها
۲۱.....	ویژگی‌های هوا و گازها
۲۲.....	ترمودینامیک گاز و قانون‌ها
۳۷.....	فصل ۲- کمپرسور
۳۹.....	طبقه‌بندی و انتخاب کمپرسور
۶۹.....	عملکرد کمپرسور
۸۳.....	تأسیسات کمپرسور
۹۴.....	کمپرسورهای سیار
۱۰۳.....	آزمون‌های مقبولیت
۱۰۸.....	کاهش صدای کمپرسور
۱۱۶.....	کنترل‌های کمپرسور
۱۳۲.....	مخزن‌های هوا
۱۴۷.....	روانکاری کمپرسور
۱۵۹.....	مبدل‌های حرارتی و کولرها
۱۷۱.....	فصل ۳- انرژی و بازده
۱۷۳.....	تولید و طی‌نوردی انرژی
۱۷۹.....	محاسبه‌های جریان لوله
۱۹۶.....	سیستم‌های حلقه بسته (دوترازی)

فصل ۴- انتقال و تصفیه هوای فشرده	۲۱۱
فیلتراسیون هوای فشرده	۲۱۳
فیلتراسیون هوای تنفسی	۲۳۳
فیلترهای هوا و گاز استریل	۲۴۵
خشک کن‌های هوا	۲۵۶
توزیع هوای فشرده	۲۷۷
تصفیه چگالیده و الوهای تخلیه	۲۹۰
جنس لوله و اتصالات	۳۰۲
الوهای تنظیم کننده	۳۱۸
نشان دهنده‌ها و گیج‌های فشار	۳۲۸
روانکاری ابزار	۳۳۷
راه‌اندازی و ایمنی	۳۵۰
نگهداری سیستم	۳۶۱
واژه‌نامه	۳۷۳

مقدمه نویسنده

انتشارات علوم Elsevier آخرین چاپ از این کار قابل درک برای همه جنبه‌های هوای فشرده را ارائه می‌کند.

در سال‌های اخیر پیشرفت‌های زیادی در فن‌آوری هیدرولیک و الکتریک حاصل شده‌اند، با این وجود هنوز هوای فشرده جایگاه خود را به عنوان یک واسطه مهم در تولید، انتقال و کنترل توان حفظ کرده است. چندکاره بودن آن، هوای فشرده را برای بسیاری از کاربردها که در آن شکل دیگری از توان مناسب نیست گزینه ایده‌آلی می‌سازد.

همانند چاپ‌های پیشین، هندبوک هوای فشرده کل گستره مهندسی نیوماتیک را در یک جلد پوشش می‌دهد. کتاب با اصول بنیادین و ویژگی‌های هوا شامل تئوری تراکم هوا، اصول تصفیه هوا و طراحی کمپرسورها، ابزار، ماشین‌آلات، کاراندازها، حسگرها و والوها آغاز می‌گردد. فشارهای پایین و کاربردهای خلا نیز به بحث گذاشته می‌شوند.

بر اهمیت بازده در تولید و انتقال هوای فشرده در کل متن تأکید شده و برای نایل شدن به آن راهنمایی مفیدی نیز برای طراحی تاسیسات طرح ارائه گردیده است. مولف از تجهیزات نیوماتیک موجود در بریتانیا، اروپا و هر جای دیگری در جهان بررسی به عمل آورده؛ آخرین توسعه‌های اثربخش هر جایی که با به عرصه وجود گذاشته‌اند؛ تشریح گردیده‌اند. آئین‌نامه‌های قانونی وضع شده توسط اتحادیه اروپا به شیوه بخش نامه‌های فنی نسبت به ایمنی در کاربرد هوای فشرده، طراحی مخزن تحت فشار، کنترل سروصدا و کنترل زیست محیطی به تفصیل بررسی گردیده‌اند. استانداردهای بریتانیا، آمریکا و ISO منبع مهمی از مواد طراحی بوده و در کل کتاب به آنها ارجاع

داده می‌شود. لیست قابل درکی از استانداردها، کدهای کاری و بخش نامه‌های فنی به همراه می‌باشند.

این کتاب با اندیشه نیاز یک مهندس کاربردی نوشته شده و تئوری همراه آن فقط به منظور درک مناسب اصول کاری درگیر کافی است. ناشران به دلیل اطلاعات ارائه شده و همکاری‌های تجاری CETOP، Pneurop، انجمن هوای فشرده بریتانیا (BCAS) و انستیتوی هوا و گاز فشرده (CAGI) سپاسگزارند. هرجایی در متن که به کار رفته‌اند یادآوری گردیده است.

قدردانی‌ها^۱

قدردانی‌های زیر به دلیل نقش آنها در بخش‌های ویژه هستند هر جا که تصویری از یک فرآورده ویژه در متن به کار رفته باشد، در همان جا قدردانی‌های بیشتر ارائه شده‌اند. اطلس کوپکو

Descoutter	انجمن هوای فشرده بریتانیا (BCAS)
Flair	موسسه توان سیال بریتانیا (BFPA)
CompAir Broomwade	موسسه استاندارد بریتانیا (BSI)
Compair Holman	انستیتوی مهندسين مکانیک
CompAir Maxam	سازمان بین‌المللی استاندارد
Ultrafilter international	دانشگاه بٹ
Willpower Breathing Air	

CETOP

مقدمه مترجم

کاربرد هوای فشرده در صنعت آن قدر گوناگون و پرکاربرد است که کمتر جایی از صنعت را می‌توان یافت که نتوان اثری از هوای فشرده را در آن پیدا نکرد. از یک کارگاه تولیدی با یک کمپرسور کوچک رفت و برگشتی یا پیچی تا یک کارخانه یا نیروگاه یا پالایشگاه بزرگ که ده‌ها و صدها دستگاه و تجهیز با این سیستم کار می‌کنند مواردی هستند که می‌توان کاربرد هوای فشرده را در آنها یافت. با این وجود باید گفت که در بسیاری از موارد در صنعت علیرغم سطح مطلوب آگاهی و تجربه کاری، فقدان سطح دانش آکادمیک و علمی که بتواند زیربنای مسایل تجربی و کاری باشد احساس می‌شود. تجربه بیش از ۲۰ سال مترجم در امر تعمیر و نگهداری تجهیزات صنعتی (به ویژه نیروگاهی) این نکته را به ذهن می‌آورد که آنچه که نزد صنعتگران ما و اصولاً صنعت ما کمتر احساس می‌شود پیروی کردن از یک سری اصول و قاعده و روش در امر نگهداری و تعمیر تجهیزات است، به عبارت دیگر آگاهی تجربی در بسیاری از موارد عالی بوده اما فاقد زیر بنای علمی و تئوریک است. آن چه که کمبود آن احساس می‌شود نبود یک مرجع علمی مدون، قابل فهم و مطابق با استانداردهای روز ویرمبنای کاربرد است که بتوان در هر شرایطی به آن رجوع کرده و پاسخ‌های عملی لازم را دریافت نمود.

با توجه به این که اصولاً استفاده از هوای فشرده چه به عنوان امر سرویس نگهداری و چه به عنوان سیال عامل با عنصر "فشار بالا" سروکار دارد طبیعی است که بحث مخزن‌های تحت فشار، لوله‌کشی‌ها، والوها و دیگر تجهیزات باید از دید مطابقت با این پارامتر بررسی گردند. همچنین در کاربردهایی مانند فرآیندهای به کاررفته در صنایع غذایی (استریلیزاسیون)، بیمارستانی (تنفس و خلا) بحث آلایندگی و نوع فیلتراسیون بسیار حیاتی است. مباحثی مانند نوع لوله‌های به کاررفته، اندازه کردن ظرفیت کمپرسور با نوع کاربرد آن، تحلیل علمی انواع کمپرسور و انتخاب نوع بهینه

آن برای یک مورد خاص و... همه موادی هستند که در کاربردهای مهندسی هوای فشرده از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند.

بر اساس این عوامل و برای آشنایی قشر زحمتکش و عظیم دست‌اندرکاران امر تعمیر نگهداری در کشور عزیزمان ایران، کتاب Pneumatic Handbook نوشته آقای آنتونی باربر از استادان برجسته صنعت هوای فشرده بریتانیا را برای ترجمه انتخاب کرده‌ام. به همراه کتاب و در موارد مرتبط، توضیحات فنی لازمه نیز توسط اینجانب ارائه شده است. همچنین در انتهای کتاب تعدادی از واژه‌های برگزیده شده نیز آورده شده‌اند. در مورد متن اصلی کتاب با توجه به British بودن انگلیسی آن، در بسیاری از موارد ترجمه به متن فارسی با حفظ وفاداری به متن اصلی و مفهوم‌های فنی آن بسیار مشکل بوده و در صورت وفاداری به متن اصلی، از شیوایی روانی مطلب برای خواننده فارسی زبان می‌کاهد که به هر صورت تلاش شده تا این امانت‌داری رعایت گردد اگرچه در مواردی ناچار به توضیح اضافی در پارو قی نیز شده‌ام.

درباره واژه گزینی نیز جای توضیح وجود دارد. ما به عنوان پارسی زبان باید نسبت به زبان خود تعصب و غرور داشته و در این نکته جای هیچ شک و تردیدی نیست، اما باید قبول کنیم که پیشرفت‌های علمی و صنعتی به ویژه در دوسده اخیر؛ با توجه به انتشار بیشتر مطالب به زبان انگلیسی و همچنین ویژگی ذاتی این زبان در قرض گرفتن واژه‌های زبان‌های دیگر و استاندارد کردن آنها بر اساس دستور زبان خودش؛ غنا و توانمندی به این زبان بخشیده که ایستادگی و مقاومت در برابر ورود واژه‌های این زبان را برای زبان ما اگر نگویم غیر ممکن ولی بسیار سخت کرده است (و می‌کند). به عنوان مثال در زبان انگلیسی و در پاره‌ای موارد برای روانی مطلب می‌توان ترکیبات اضافی را به صورت صفت دار یا اسم مفعولی در آورد. مثال از متن کتاب این که عبارت اضافی Water-jacketed passage را اگر با حفظ وفاداری متن اصلی ترجمه نمایم باید بگوییم "گذرگاه آب ژاکت شده" (با کسره آب) که اسم jacket به صورت صفت یا اسم مفعول تبدیل شده در حالی که منظور فنی متن "گذرگاه آبی است که دارای پوشش یا ژاکت می‌باشد" که از این دید باید آن را "گذرگاه آب پوشش دار" یا "ژاکت دار" تعریف نمود هر چند که خود واژه "ژاکت" نیز از زبان فرانسه گرفته شده ولی در پارسی جا افتاده است. همچنین در اینجا باید به این نکته ظریف نیز اشاره نمود که بسیاری از واژه‌های رایج و مصطلح فنی چه در کوچه و بازار و چه در حوزه‌های فنی از زبان‌های دیگری به جز انگلیسی وارد زبان ما شده و اینک به صورت رسمی به عنوان واژه‌های معادل در ترجمه واژه‌های انگلیسی به کار می‌روند مانند سوپاپ، پریز، مبل،

لوستر، ولتاژ، فرکانس از زبان فرانسه یا بکسل و زاپاس از زبان روسی.

در این کتاب سعی شده تا به دور از جبهه گیری یکسویه و استفاده از واژه های غریب و سنگین، نوعی تعامل و هم اندیشی صورت پذیرد تا ضمن حفظ شان و جایگاه زبان پارسی، واژه های سخت و دهان پرکن خواننده را نیازارد. از این روست که هم از واژه والو (به علت آشنایی کامل دست اندرکاران صنعت با آن استفاده کرده و چندان واژه شیر را به کار نبرده ام) و هم در جای خود و برای پیش گیری از نوشتن واژه های لاتین به پارسی (که اصلاً علاقه ای به آن ندارم) ترجیح داده ام واژه های Safety رابه ایمنی و relief رابه اطمینان برگردانم حال آن که برای اهالی صنعت عبارت های relief valve, safety valve با همان تلفظ انگلیسی کاملاً آشنا و جا افتاده هستند. به ویژه در این دو مورد اخیر شاید بسیاری بر من خرده بگیرند که چرا این دو واژه را معادل سازی کرده ام. دلیل عدم علاقه من شاید این باشد، که هنگامی که به پارسی مینویسیم "سیفتی" یا "رلیف" نوعی ناهماهنگی، نازیبایی و یا شاید سخته به یک متن رسمی فنی وارد می کنیم حال آنکه، شاید؛ برای رفع نیاز روزمره یا در گفتمان چندان مهم نباشد. به هر صورت یادآوری این نکته ها به این دلیل بود که به داشتن معیارهای دو گانه در واژه گزینی متهم نشویم.

نکته دیگری که می توان گفت به وزن و جایگاه هر واژه در زبان اصلی و مقایسه این جایگاه هنگامی که آن را ترجمه می کنیم برمی گردد. برای مثال واژه dissipate به معنی مستهلک شدن است اما در کاربرد فنی ویژه آن (که عمدتاً با گرما به کار می رود) منظور اتصال یا محلی است که در آنجا سدی برای جریان گرما ایجاد شده و از آنجا گذر گرمایی به محیط می رود یا برابر پارسی واژه compress عبارت فشرده کردن یا متراکم کردن است اما چون خود واژه compressor کاملاً جا افتاده است نمی توان به صرف برابری با ساختن اسم فاعل آن را به متراکم برگرداند، این در حالی است که خود وسایل به کار رفته برای فشرده کردن هوا؛ بر حسب میزان فشار تولیدی خود دارای نامهایی هستند مانند Fan و Blower که البته برای این نام ها به ترتیب برابرهای پارسی باد زن و دمنده پیشنهاد شده که دمنده تا حدی جا افتاده است. همه این تجهیزات عمل متراکم کردن هوا را انجام می دهند که در جای خودشان دارای تعریف دقیقی می باشند.

همچنین واژه هایی در زبان انگلیسی وجود دارند که فقط یک واژه پارسی برای آنها وجود دارد و چنانچه بخواهیم به همان صورت دقیقاً برگردانده شوند ممکن است متن تکراری شود مگر اینکه در هر مورد خاص توضیح آن نیز ارائه گردد. مثال واژه های Adsorption و Absorption که هر دو به واژه جذب ترجمه میشوند حال آنکه از نظر نوع فرآیند واژه نخست جذب سطحی و واژه

دوم جلدب مولکولی نام دارند که هریک در جای خویش باید توضیح داده شود. منظور از این مثال‌ها این است که در ترجمه متن‌های فنی فقط برابر گزینی واژه بر اساس فرهنگ لغات کافی نبوده بلکه برای پربارتر کردن و بخشیدن ارزش افزوده به این گونه ترجمه‌ها باید هم دستی و ذوقی در ادبیات پارسی و شیوایی و شیرینی سخن داشت و هم اینکه از دید فنی و تخصصی نسبت به متن اصلی برخوردار بود. در غیر این صورت ترجمه‌ها به اصطلاح مکانیکی و فاقد روح و زیبایی بوده و خواننده پارسی زبان قادر نمی‌باشد که با آن ارتباط ذهنی کامل برقرار کند. مسابلی از این گونه را تا حد امکان و در جای خود در متن کتاب بیان کرده‌ام کتاب اصلی در یازده فصل نوشته شده که متن پیش رو ترجمه چهار فصل نخست آن است. اگر عمری باقی بود و اشتغال‌های روزمره اجازه داد فصل‌های پنجم الی یازدهم نیز در آینده نزدیک ترجمه خواهند شد.

جای آن دارد تا از همه سروران و عزیزانی که به هر شکل ممکن با ارائه پیشنهادها، نقطه نظرها، انتقادهای و هرگونه نظری اگر چه یک کلمه، موجب آن گردیده‌اند تا این مجموعه ناچیز گردآوری گردد سپاس‌گزاری کنم. به ویژه از همکاران عزیز در شرکت مدیریت تولید برق گیلان (نیروگاه سیکل ترکیبی) که اگر نبود یاری و همت آنها و استفاده از تجربه‌های علمی و عملیشان هرگز این اثر تکمیل نمی‌گردید، با سپاس‌گزاری ویژه از همکاران تعمیرات مکانیک

حمیدرضا شاه ملکپور

اسفند ۱۳۹۲