بسم الله الرحمن الرحيم

١١٥٤٦٢

۸۷۱۱۰۸۵۷۴
۱۳۱/۸۸

T.M.U.
دانشگاه تربیت مدرّس
دانشکده فنی و مهندسی

پایان‌نامه کارشناسی ارشد

بخش مکانیک-گروه تبدیل انرژی

شبیه‌سازی دینامیکی مبدل‌های حرارتی با روش تلفیقی تحلیلی- عددی

نگارش

شیرزاد مهاجرانی

۱۳۸۸/۱/۱۸

استاد راهنما

دکتر محمدرضا انصاری

زمستان 1387

۱۱۵۴۶۲

بسمه تعالی

تاییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه

آقای شیرزاد مهاجرانی پایان نامه ٦ واحدی خود را **با عنوان شبیه سازی دینامیکی مبدل های حرارتی با روش تلفیقی تحلیلی – عددی** در تاریخ ١٣٨٧/١١/١٤ ارائه کردند.

اعضای هیات داوران نسخه نهایی این پایان نامه را از نظر فرم و محتوا تایید کرده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک – تبدیل انرژی پیشنهاد می کنند.

عضو هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضا
استاد راهنما	دکتر محمدرضا انصاری	دانشیار	
استاد ناظر	دکتر بهزاد قدیری دهکردی	استادیار	
استاد ناظر	دکتر مهدی معرفت	دانشیار	
استاد ناظر	دکتر رضا حسینی	دانشیار	
مدیر گروه (یا نماینده گروه تخصصی)	دکتر بهزاد قدیری دهکردی	استادیار	

١٣٨٨/١/١٨

این فرم به عنوان تایید این پایان نامه/رساله مورد تایید است.
امضای استاد راهنما:

دستورالعمل حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیات علمی، دانشجویان، دانش آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی که با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد ذیل را رعایت نمایند:

ماده ۱- حقوق مادی و معنوی پایان نامه‌ها / رساله‌های مصوب دانشگاه متعلق به دانشگاه است و هرگونه بهره‌برداری از آن باید با ذکر نام دانشگاه و رعایت آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مصوب دانشگاه باشد.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و استاد راهنما مسئول مکاتبات مقاله باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

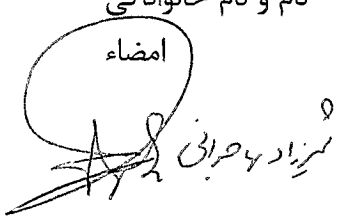
ماده ۳- انتشار کتاب حاصل از نتایج پایان نامه / رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با مجوز کتبی صادره از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه و بر اساس آئین نامه های مصوب انجام می‌شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این دستورالعمل در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۱۳۸۴/۴/۲۵ در شورای پژوهشی دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب لازم الاجرا است و هرگونه تخلف از مفاد این دستورالعمل، از طریق مراجع قانونی قابل پیگیری می شود.

نام و نام خانوادگی

امضاء



آیین نامه چاپ پایان‌نامه (رساله)های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله)های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه،دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله)ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثارعلمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه) عبارت ذیل را چاپ کند:

«کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده در رشته *مهندسی مکانیک گرایش تبدیل انرژی* است که در سال *۸۷* در *دانشکده فنی- مهندسی* دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر *محمدرضا انصاری* ، از آن دفاع شده است.»

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه‌های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت‌چاپ) را به «دفتر نشر آثارعلمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می‌تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر درمعرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده رابه عنوان خسارت به دانشگاه تربیت‌مدرس، تأدیه کند.

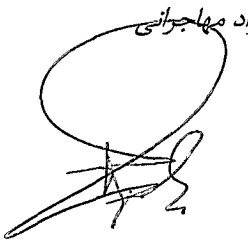
ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می‌تواندخسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می‌دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده‌نگارنده برای فروش، تامین نماید.

ماده ۶: اینجانب *شیرزاد مهاجرانی* دانشجوی رشته مهندسی مکانیک گرایش تبدیل انرژی

مقطع *کارشناسی ارشد*

تعهد فوق وضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: *شیرزاد مهاجرانی*



تاریخ و امضا:

تقدیم به

آنان که می‌اندیشند...

سپاس

باسپاس فراوان از زحمات پدر و مادرم؛

شایسته است از محبت های دوست گرامی، آقای مهندس اسماعیل حاتمی قدردانی نمایم.

همکاری دوستان عزیز آقایان مهندس تیمورزاده، آسترکی، علیزاده، مدرس، خشنودی، صادقی، بهروزی و کافی، ستودنی است.

از یاری برادرم، آقای فرزاد مهاجرانی هم سپاس‌گزارم.

چکیده

در کار حاضر، رفتار حرارتی لوله‌ی گرمکن تک‌فاز و رفتار حرارتی و دینامیک سیالاتی بویلر یک‌بارگذر در حالات گذرا و پایدار شبیه‌سازی شده است.برای شبیه‌سازی رفتار حرارتی از روش تلفیقی تحلیلی-عددی مبتنی بر تبدیل لاپلاس استفاده شده است. در این روش لوله‌ی مبدل به سلول‌های کوچکی تقسیم می‌شود. با در نظرگرفتن فرض‌ها و ساده‌سازی‌هایی، پاسخ دستگاه معادلات دیفرانسیل حاصل از اعمال بقای انرژی برای هر سلول، به‌صورت تحلیلی بدست می‌آید. برای مبدل تک‌فاز، توزیع دمای حاصل از حل تحلیلی برای یک سلول، با استفاده از یک الگوریتم عددی برای کل لوله‌ی مبدل استفاده می‌شود. در حالت دوفاز، این شیوه‌ی حل معادله‌ی انرژی با شکل منفصل شده‌ی معادلات بقای جرم و مومنتوم ترکیب می‌شود.برای انفصال معادلات بقای جرم و مومنتوم از روش تفاضل محدود بهره‌گرفته شده است. در انتها برای نشان دادن کاربرد این روش، مثال‌هایی برای بررسی تأثیر پارامترهای مختلف حل شده است. مقایسه‌ی چند نمونه از نتایج به‌دست آمده از این روش با نتایج تجربی موجود، اعتبار این روش را تأیید می‌کند. توافق قابل قبولی بین این نتایج مشاهده گردید.

واژگان کلیدی: لوله‌ی گرمکن تک‌فاز، لوله‌ی بویلر ، شبیه‌سازی دینامیکی، روش تلفیقی تحلیلی-عددی

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فهرست علائم و نشانه‌ها ..... د
فهرست جداول ..... و
فهرست شکل‌ها ..... ز

فصل۱- مقدمه و پیشینه تحقیق ۱
۱-۱- پیشگفتار ۲
۱-۲- برخی کارهای صورت گرفته در زمینه‌ی مبدل حرارتی بویلر ۳
۱-۳- هدف از مدل‌سازی حاضر ۶
۱-۴- قابلیت‌های مدل حاضر ۷
۱-۵- ساختار پایان‌نامه ۸

فصل۲- مروری بر فرایند جوشش و جریان‌های دوفازی ۹
۲-۱- مقدمه ۱۰
۲-۲- جوشش استخری ۱۰
۲-۳- جوشش جریانی ۱۵
۲-۴- دسته‌بندی جریان‌های دو فازی ۱۶
۲-۵- الگوهای جریان دوفازی ۱۷
۲-۵-۱- الگوهای جریان دو فازی در لوله عمودی ۱۸
۲-۵-۲- الگوهای جریان دو فازی در لوله افقی ۲۰
۲-۶- جوشش درون لوله‌ها ۲۲
۲-۷- جریان فراخشکی ۲۴
۲-۸- چند پارامتر در جریان دوفازی ۲۷

فصل۳- مبانی حل معادلات به روش تلفیقی تحلیلی- عددی ۳۰
۳-۱- مقدمه ۳۱
۳-۲- بقای انرژی برای یک لوله گرمکن تک‌فاز ۳۱

۳-۳- حل تحلیلی معادله‌ی انرژی درون یک سلول ۳۳
۳-۳-۱- ساده‌سازی دستگاه معادلات ۳۳
۳-۳-۲- شرط های اولیه و مرزی ۳۵
۳-۳-۳- به دست آوردن پاسخ معادله‌ی خطی شده ۳۶
۳-۳-۴- تعیین ضریب تغییر زمانی ۳۹
۳-۴- الگوریتم حل عددی برای یک لوله گرمکن تک‌فاز ۴۲
۳-۵- تعمیم مدل به جریان دو فازی ۴۲
۳-۶- انفصال معادلات بقای جرم و مومنتوم ۴۵
۳-۷- الگوریتم حل عددی برای یک لوله‌ی مبدل با جریان دوفاز ۴۶
۳-۸- ضریب انتقال حرارت ۴۶
۳-۸-۱- ضریب انتقال حرارت حالت تک‌فاز ۴۶
۳-۸-۲- ضریب انتقال حرارت حالت دوفاز ۴۷
۳-۸-۳- ضریب انتقال حرارت حالت جریان مه‌آلود ۴۹
۳-۹- ضریب اصطکاک ۵۰
۳-۱۰- کسر حجمی ۵۱

فصل۴- ارائه‌ی نتایج، بحث و نتیجه‌گیری ۵۲

۴-۱- مقدمه ۵۳
۴-۲- نتایج حاصل از مدل تک‌فاز ۵۳
۴-۳- اثر تغییر پارامترهای ورودی در مدل تک‌فاز ۵۶
۴-۳-۱- تغییر دمای سیال ورودی ۵۶
۴-۳-۲- تغییر دبی جرمی سیال ورودی ۵۹
۴-۳-۳- شار حرارتی غیریکنواخت ۶۱
۴-۴- نتایج حاصل از مدل دوفاز ۶۳
۴-۵- اثر عوامل مؤثر بر مدل دوفاز ۶۶
۴-۵-۱- تأثیر دبی جریان ۶۶
۴-۵-۲- تأثیر شار حرارتی یکنواخت ۶۹
۴-۵-۳- تأثیر شار حرارتی غیریکنواخت ۷۱
۴-۶- مشاهده‌ی پدیده‌ی خشکی در مدل دوفاز ۷۲
۴-۷- ردیابی رژیم جریان ۷۶

۴-۸- نتیجه‌گیری ۷۸

مراجع ۸۰

فهرست علایم و نشانه‌ها

علایم لاتین

مساحت	A	عدد نوسلت درون لوله	Nu_D
ظرفیت گرمایی ویژه	C	عدد وبر	We
ضریب زمانی	D	عدد فرود	Fr
شار حرارتی بحرانی	CHF	شتاب گرانش	g
سرعت جرمی	G	ضریب اصطکاک	f
دبی جرمی	$\dot{m}$		

علایم یونانی

سرعت سطحی	j	کسر حجمی	α
ضریب انتقال حرارت	h	چگالی	ρ
ضریب مکانی	L	ضریب تغییر زمانی	θ
محیط	U	کشش سطحی	σ
دما	T	حجم مخصوص	υ
متغیر زمان	t	لزجت سیال	μ
فشار	P	شیب زمانی شرط مرزی	φ_M
دبی حجمی	Q	ضریب اصطکاک دوفازی	φ^2_{Lo}
شار حرارتی	q''		
نسبت لغزش	SR		
شار مومنتوم سطحی	SM		
کیفیت سیال	X		
متغیر طول در راستای لوله	z		

بالانویس

مقدار میانگین	$\overline{\quad}$
مقدار متغیر در گام زمانی قبلی	$\leftarrow$

زیرنویس

مایع	l
مایع	f
معادل	e
گاز	g
اشباع	sat
دیواره	w
داخلی	i
خارجی	o
میانگین	M
خشکی	Do
بیشینه	max
کمینه	min
دوفازی	tp
جوشش هسته‌ای	nb
جوشش جریانی	cb
بحرانی	crit
اصطکاکی	loss

فهرست جدول‌ها

عنوان **صفحه**

جدول ۴-۱: شرایط کاری مدل تک‌فاز ۵۲
جدول ۴-۲: شرایط آزمایش CRL ۶۲
جدول ۴-۳: شرایط آزمایش EP ۶۲
جدول ۴-۴: شرایط کاری مدل دوفاز برای بررسی اثر دبی جرمی ۶۵
جدول ۴-۵: شرایط کاری مدل دوفاز برای بررسی اثر شارحرارتی غیریکنواخت ۶۸
جدول ۴-۶: شرایط آزمایش بنت و همکاران ۷۲
جدول ۴-۷: شرایط کاری مدل دوفاز برای بررسی پدیده‌ی خشکی ۷۳

فهرست شکل‌ها

عنوان **صفحه**

شکل۱-۱- طرح کلی مبدل حرارتی بویلر یکبارگذر..... ۳
شکل۲-۱ الف: جوشش هسته‌ای استخری در مایع تحت اشباع..... ۱۱
شکل۲-۱ ب: جوشش هسته‌ای استخری در مایع اشباع..... ۱۱
شکل۲-۲: نمودار جوشش هسته‌ای آب در فشار اتمسفر..... ۱۲
شکل۲-۳ الف: نمودار جوشش هسته‌ای آب در آزمایش دما-کنترل..... ۱۴
شکل۲-۳ ب: نمودار جوشش هسته‌ای آب در آزمایش توان-کنترل..... ۱۴
شکل۲-۴: نمایش الگوهای جریان دوفازی در لوله‌ی عمودی..... ۱۹
شکل۲-۵: نمایش الگوهای جریان دو فازی در لوله‌ی افقی..... ۲۱
شکل۲-۶: جریان دوفازی در لوله‌ی عمودی تحت شار حرارتی..... ۲۳
شکل۲-۷: نمایش خشکی موضعی در جوشش جریانی درکانال افقی..... ۲۴
شکل۲-۸: نمایش خشکی موضعی در لوله عمودی تحت شار نامتقارن مقطع ۲۵
شکل۲-۹ الف: جوشش فراخشکی در شرایط تعادلی ۲۵
شکل۲-۹ ب: جوشش فراخشکی در شرایط غیر تعادلی..... ۲۵
شکل۲-۱۰: نقشه‌ای از الگوی جریان در لوله‌ی عمودی..... ۳۱
شکل۳-۱: شماتیک سلول گرمکن..... ۳۱
شکل۳-۲: تقریب شرط مرزی با تابع خطی..... ۳۵
شکل۳-۳: شیوه‌ی اعمال شرط اولیه ۳۵
شکل۳-۴: استفاده از شبکه جابجاشده در حل معادلات ۴۴
شکل۴-۱: دمای سیال در خروجی لوله برای Δz های مختلف ۵۳
شکل۴-۲ الف: توزیع دمای سیال در طول لوله ۵۴
شکل۴-۲ ب: توزیع دمای دیواره در طول لوله ۵۴
شکل۴-۳: دمای سیال و دیواره در انتهای طول لوله..... ۵۵
شکل۴-۴ الف: توزیع دمای سیال در طول لوله با اعمال کاهش دمای سیال ورودی ۵۶
شکل۴-۴ ب: توزیع دمای دیواره در طول لوله با اعمال کاهش دمای سیال ورودی ۵۶
شکل۴-۵: اثر تغییر دمای سیال ورودی بر دمای سیال و دیواره در انتهای طول لوله..... ۵۷

شکل۴-۶ الف: توزیع دمای سیال در طول لوله با اعمال کاهش دبی جرمی جریان..... ۵۸
شکل۴-۶ ب: توزیع دمای دیواره در طول لوله با اعمال کاهش دبی جرمی جریان..... ۵۸
شکل۴-۷: اثر تغییر دبی جرمی جریان بر دمای سیال و دیواره در انتهای طول لوله ۵۹
شکل۴-۸ الف: توزیع دمای سیال در طول لوله با اعمال شار حرارتی غیر یکنواخت..... ۶۰
شکل۴-۸ ب: توزیع دمای دیواره در طول لوله با اعمال شار حرارتی غیر یکنواخت..... ۶۰
شکل۴-۹: توزیع دمای سیال و دیواره در زمان ۳۰۰ ثانیه در لوله با اعمال شار حرارتی غیریکنواخت... ۶۱
شکل۴-۱۰: مقایسه نتایج آزمایشCRL با کار حاضر از نظر گرادیان افت فشار ناشی از عوامل بوجودآورنده‌ی آن..... ۶۳
شکل۴-۱۱: مقایسه نتایج آزمایش EP و رابطه‌ی Chexal با کار حاضر از نظر کسر حجمی ۶۴
شکل۴-۱۲: اثر دبی جریان بر توزیع کیفیت سیال در طول لوله..... ۶۶
شکل۴-۱۳: اثر دبی جریان بر توزیع دمای دیواره در طول لوله ۶۶
شکل۴-۱۴: اثر دبی جریان بر توزیع فشار در طول لوله ۶۷
شکل۴-۱۵: اثر شار حرارتی یکنواخت بر توزیع کیفیت سیال در طول لوله ۶۸
شکل۴-۱۶: اثر شار حرارتی یکنواخت بر دمای دیواره در طول لوله..... ۶۹
شکل۴-۱۷: اثر شار حرارتی یکنواخت بر توزیع فشار در طول لوله..... ۷۰
شکل۴-۱۸: اثر شار حرارتی غیریکنواخت بر توزیع کیفیت سیال در طول لوله ۷۰
شکل۴-۱۹: اثر شار حرارتی غیریکنواخت بر دمای دیواره در طول لوله..... ۷۱
شکل۴-۲۰: مقایسه تغییر دمای دیواره در پدیده‌ی خشکی در آزمایش بنت و مدل والی با کار حاضر... ۷۲
شکل۴-۲۱: افت ضریب انتقال حرارت با وقوع خشکی ۷۳
شکل۴-۲۲: افزایش دمای دیواره با وقوع خشکی..... ۷۴
شکل۴-۲۳: توزیع کیفیت در طول لوله با وقوع خشکی..... ۷۴
شکل۴-۲۴: توزیع فشار در طول لوله با وقوع خشکی..... ۷۵
شکل۴-۲۵ الف: رژیم جریان در طول لوله در آزمایش EP و CRL..... ۷۶
شکل۴-۲۵ ب: رژیم جریان در طول لوله در مدل حاضر..... ۷۷

فصل اول

مقدمه و پیشینه تحقیق

۱-۱- پیش‌گفتار

مبدل‌های حرارتی از جمله مهم‌ترین تجهیزات مورد استفاده در واحدهای صنعتی از قبیل نیروگاه‌ها و کارخانجات پتروشیمی هستند. کاربرد وسیع آن‌ها در صنعت، انگیزه‌ی پژوهش‌های فراوان از گذشته تا به امروز بوده است.

بویلر یکبارگذر[1] از مبدل‌های مورد استفاده در صنایع نیروگاهی است که خود از مجموعه‌ای از مبدل‌های جریان تک‌فاز مثل بازگرمکن[2] یا پیش‌گرمکن[3] و جریان دوفاز مانند تبخیرکننده[4] تشکیل یافته است. لوله‌های تبخیرکننده که در معرض حرارت شعله قرار دارند و دیواره‌ی کوره را شکل می‌دهند، ویژگی‌های زیر را دارند:

۱- شار حرارتی وارد شده از طریق شعله در امتداد دیواره‌ی کوره، یک توزیع مکانی/ زمانی دارد.

۲- درون لوله‌ها، تغییر فاز از آب به بخار روی می‌دهد.

۳- قطر لوله، ضخامت دیوار لوله، تعداد لوله‌های به موازات هم آرایش یافته و شیب آن‌ها در امتداد دیواره کوره می‌تواند تغییر کند.

سیستم مبدل‌های حرارتی قسمت جابجایی[5] بویلر نیز که با گازهای گرم حاصل از احتراق (خارج شده از کوره) در تماس است، خود شامل چندین مبدل حرارتی نظیر فوق گرمکن یا باز گرمکن است. علاوه بر این، هر یک از این مبدل‌ها می‌توانند شامل چندین مرحله‌ی مختلف باشند. مجموعه‌ی مبدل‌های حرارتی قسمت جابجایی بویلر این ویژگی‌ها را دارند:

۱- به ندرت یک آرایش جریان موازی، جریان مخالف یا عمود- بر- هم ساده دارند. با توجه به مسیر جریان گاز حاصل از احتراق، آرایش در حالت معمول؛ ترکیبی از همه‌ی موارد بالا است.

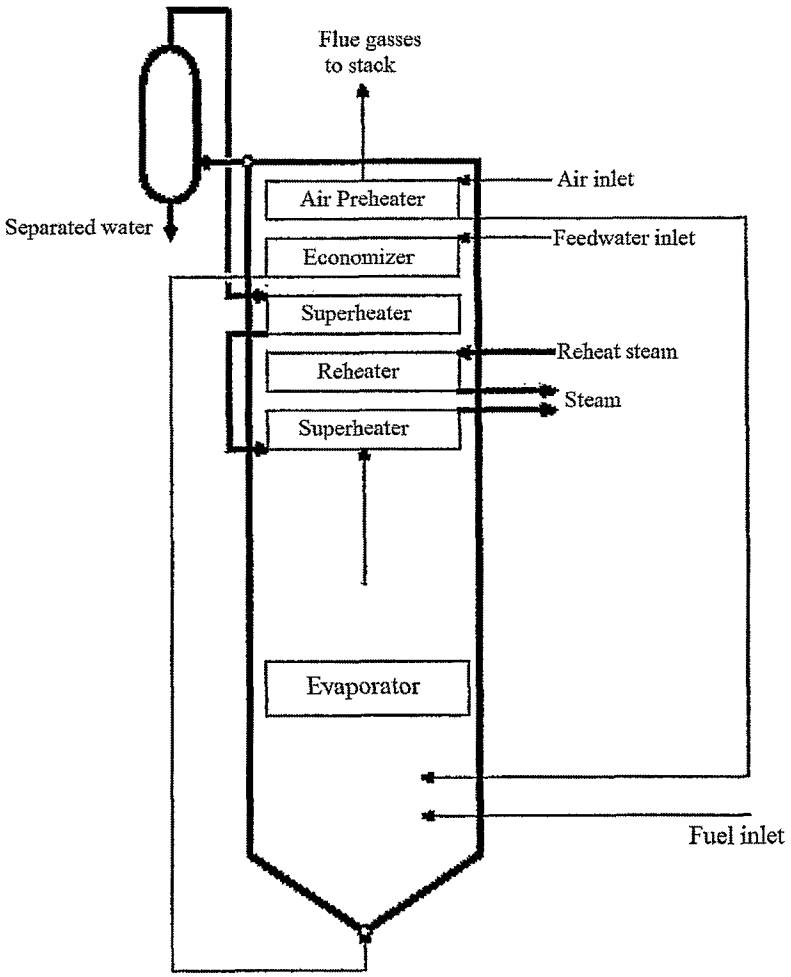
۲- به عنوان مجموعه‌ای از دسته- لوله‌ها یا به عنوان دیواره‌های مسیر بویلر چیده می‌شوند.

---

[1] -Once through boiler
[2] -Reheater
[3] -Economizer
[4] -Evaporator
[5] -Convective heat exchanger system

۳- در بعضی مواقع نه به صورت متوالی بلکه در کنار هم در مسیر جریان گاز دودکش نصب می‌شوند.

شکل(۱-۱) قسمت‌های مختلف بویلر یکبار گذر را به صورت شماتیک نشان می‌دهد.



شکل۱-۱: طرح کلی مبدل حرارتی بویلر یکبارگذر[۴]

۱-۲- برخی کارهای صورت گرفته در زمینه‌ی مبدل حرارتی بویلر

در این بخش بعضی کارهای مهم انجام گرفته در زمینه‌ی شبیه سازی مبدل‌های حرارتی بویلر معرفی می‌شوند. کارهای بسیاری در زمینه‌ی شبیه سازی بویلر انجام گرفته‌اند. به دلیل گستردگی پدیده‌های فیزیکی که در بویلر روی می‌دهد، کارهای انجام گرفته در زمینه شبیه سازی دینامیکی

بویلر جنبه‌های مختلفی را در بر می‌گیرند. در این قسمت فقط چند کار مهم که به طور خاص به مدل کردن دینامیکی مبدل‌های حرارتی بویلر توجه ویژه‌ای کرده‌اند، معرفی می‌شوند. برای آشنایی کامل‌تر با بسیاری از مطالعات انجام گرفته در زمینه‌ی شبیه سازی بویلر از جنبه‌های مختلف، مراجعه به مرور تاریخی که المقارد [۵] انجام داده است، پیشنهاد می‌شود.

یکی از نخستین کارهای انجام شده در زمینه مدل‌کردن دینامیکی بویلر، کار قابل توجه و بسیار ارجاع داده‌شده‌ی پروفوس [۶] به زبان آلمانی بود که از دیدگاه کنترلی اطلاعات ارزشمندی از ویژگی‌های قسمت‌های مختلف نیروگاه به دست می‌داد[۵] . در روش پروفوس هر قسمت نیروگاه با استفاده از تبدیل لاپلاس مدل می‌شد. پس از گذشت نزدیک به ۴۰ سال از کار پروفوس، هنوز هم از آن به عنوان یکی از مهم‌ترین مراجع در اکثر کارهای انجام گرفته در زمینه‌ی شبیه‌سازی دینامیکی بویلر یاد می‌شود. یکی دیگر از کارهای نخستین در این زمینه، توسط دولتسال و وارکوب [۷] انجام گرفته است. این پژوهش نیز دیدگاهی کنترلی داشت و تمرکز اصلی آن به طور عمده به مدل های خطی شده‌ی قسمت‌های مبدل حرارتی مختلف نیروگاه بود. کتاب به صورت گسترده به میان‌کنش واحدهای مختلف نیروگاه می‌پرداخت[۴].

به عنوان کار مهم دیگر در این زمینه می توان به شبیه ساز DNA اشاره کرد. DNA نتیجه‌ی یک پروژه در دپارتمان مهندسی انرژی در دانشگاه فنی دانمارک است که با تز فوق لیسانس پرستراپ [۸] در سال ۱۹۹۰ آغاز گردید. هدف کار او گسترش کدی با کاربرد عملی برای شبیه سازی حالت پایدار قسمت‌های مختلف نیروگاه بود. در طول چند سال اخیر مطالعات دیگری هم بر مبنای کار قبلی انجام شده است. هدف اصلی این مطالعات گسترش DNA از جنبه‌های مختلف به سیستم‌های انرژی بوده است. در [۵] به عنوان یکی از نمونه‌های این مطالعات، این کد برای شبیه‌سازی دینامیکی بویلرهای نیروگاهی تعمیم یافته است. در این مطالعه هر کدام از قسمت‌های بویلر به صورت یک واحد مستقل مدل شده‌اند.