



**دانشگاه آزاد اسلامي – واحد تهران مركزي**

**دانشكده فني مهندسي**

**گروه مهندسي مكانيك**

**پايان نامه رشته مهندسي مكانيك**

**گرايش طراحي جامدات**

**عنوان پايان نامه:**

**بازيافت حرارتي از ديگ هاي روغن داغ**

**استاد راهنما:**

**نگارش:**

**تقدیم به همه کسانی که مرا در این تحقیق یاری نموده اند**

**با سپاس از اساتید گرامی**

چكيده

هدف از انجام اين تحقيق استفاده از انرژي گرمايي گازهاي داغ حاصل از احتراق مشعل حرارتي دوگانه سوز جهت پيش گرم كردن آب و هواي ورودي به ديگ روغن داغ و در نهايت افزايش راندمان ديگ از طريق جلوگيري از اتلاف انرژي و پرت حرارتي است. براي اين منظور با توجه به حرارت توليدي در مشعل و ميزان حرارت نقاط مختلف ديگ و اگزوز كه توسط تجهيزات مخصوص اندازه گيري شده اند به محاسبه انتقال حرارت با توجه به ظرفيت گرمايي كه بين گازها و كويل ها و سيالات درون آن ها وجود دارد پرداخته و در انتها با توجه به خصوصيات سيالات موجود كه توسط شركت هاي سازنده تعيين شده اند درجه حرارت نهايي سيالات را بدست مي آوريم. حالت هاي مختلفي را براي استفاده هرچه بهتر از حرارت گازهاي خروجي پيشنهاد مي كنيم و هر مورد را توضيح مي دهيم و براي نمونه چند گونه از آن ها ررا به تفضيل مورد محاسبه قرار مي دهيم تا روش بهتر را انتخاب كرده و سيستم را بهينه كنيم. در جاهايي كه نياز به توضيح بيشتر درباره مواردي كه نا آشنا به نظر مي رسند به بيان تاريخچه مختصري از آن موضوع مي پردازيم و تا انجايي كه در توان باشد با ارائه مدارك معتبر مطالب را پيش مي بريم.

**فهرست**

**فصل اول 8**

**1-1 تاريخچه ديگ ها 9**

**1-2 انواع ديگ ها 17**

**1-2-1 ديگ بخار 17**

**1-2-2 ديگ روغن داغ 20**

**1-3 انواع ديگ بخار 28**

**1-3-1 ديگ هاي فاير تيوب 28**

**1-3-2 ديگ هاي واتر تيوب 28**

**1-3-3 ديگ هاي آكواتيوب 29**

**1-3-4 ديگ مدولار 32**

**1-3-5 ديگ لوله آبي 32**

**1-4 انواع اصلي ديگ آب گرم 36**

**1-5 مزاياي بخار 40**

**1-6 مزاياي روغن 43**

**1-7 نكاتي در رابطه با انتخاب ديگ 45**

**فصل دوم 48**

**2-1 مشعل چيست 49**

**2-2 انواع مشعل 49**

**2-3 مشعل هاي مخصوص گاز سوز 51**

**2-4 مشعل هاي مخصوص گاز سوز بي دمنده 52**

**2-5 مشعل هاي گاز سوز دمنده دار 53**

**2-6 مشعل هاي با محفظه چرخشي 54**

**2-7 انواع مشعل هاي مايع سوز 57**

**2-8 نازل مشعل 59**

**2-9 پمپ هاي گازوئيل 61**

**2-10 دودكش 61**

**فصل سوم 63**

**3-1 مبدل هاي حرارتي 64**

**3-2 انواع مبدل هاي حرارتي 64**

**3-3 انتخاب مواد براي ساخت مبدل هاي حرارتي 75**

**فصل چهارم 79**

**مقدمه 80**

**4-1 سرمايه گذاري در بازيافت حرارتي 84**

**4-1-1 آيا اتلاف حرارتي دستگاه ها واقعا زياد است 84**

**4-1-2 مزاياي بازيافت حرارتي براي يك كارخانه صنعتي 85**

**4-1-3 سرمايه گذاري و سود 87**

**4-1-4 شاخص هاي سرمايه گذاري بازيافت حرارتي 89**

**4-1-5 راه كار شركت AB&CO 89**

**4-1-6 يك راه حل ساده اقتصادي 91**

**4-1-7 سيستم بازيافت حرارتي به عنوان يك يونيت 92**

**4-1-8 آيا ارزش سرمايه گذاري را دارد 93**

**4-1-9 حميت هاي اقتصادي عمومي 94**

**4-1-10 انجام محاسبات اجرايي اوليه 95**

**فصل پنجم 96**

**مقدمه 97**

**5-1 سوخت رساني به ديگ 97**

**5-2 احتراق 101**

**5-3 گرمكن سوخت 104**

**5-4 محاسبات مربوط به اگزوز ديگ 106**

**5-5 بازيافت حرارتي از ديگ هاي روغن داغ 109**

**5-6 جريان عمود بر دسته لوله ها 111**

**مراجع 119**

**جدول تبديل واحدها 120**