



**دانشگاه آزاد اسلامی**

**واحد تهران جنوب**

**دانشکده فنی مهندسی**

**مهندسی مکانیک – حرارت و سیالات**

**عنوان:**

**طراحی و محاسبات توربوشارژ جهت یک خودروی CNG سوز**

**استاد راهنما:**

**دانشجو:**

**فهرست مطالب**

[چکیده 1](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901651)

[توربوشارژ 2](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901652)

[اصول کار توربو 3](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901653)

[تاريخچه 4](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901654)

[ساختار توربو شارژر : 6](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901655)

[نقش پره ها در کمپرسور  : Housing Compressor 8](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901656)

[نقش پره ها در توربين  Hosing Turbine : 10](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901657)

[Housing: 10](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901658)

[فلانچ در توربوشارژ : 12](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901659)

[خروجي توربوشارژ Down pipe : 13](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901660)

[مكانيزم كنترل فشار در توربين Waste Gate : 15](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901661)

[Enter Cooler 17](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901662)

[1) استفاده از توربوشارژهاي كوچك به جاي توربوشارژهاي بزرگ : 21](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901663)

[2) استفاده از توربين گاز با پره هاي سراميكي : 21](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901664)

[نقش روغن موتور در توربوشارژها Oil Motors : 23](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901665)

[سوپرشارژر 24](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901666)

[انواع سوپر شارژر : 25](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901667)

[سوپر شارژر های دو پیچی 28](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901668)

[سوپر شارژر های مرکز گریز 30](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901669)

[مزایا و معایب سوپر شارژر ها 31](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901670)

[شارژر ها چگونه کار می کنند ؟ 34](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901671)

[تفاوت شارژر و توربوشارژر 34](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901672)

[اصول شارژر ها 35](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901673)

[انواع شارژر 36](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901674)

[شارژر روتز 37](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901675)

[شارژر های مرکز گریز 38](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901676)

[مزایای شارژر ها 39](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901677)

[معایب شارژر ها 40](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901678)

[چه تفاوتى بين شارژر و توربو شارژر وجود دارد؟ 41](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901679)

[تفاوت توربوشارژها  Turbocharger با سوپر شارژها  Supercharge : 42](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901680)

[زمان در سرویس قرار گرفتن : 44](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901681)

[افت توان غیر قابل اجتناب 45](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901682)

[تولید حرارت 45](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901683)

[قابلیت اطمینان 46](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901684)

[میزان تقویت 46](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901685)

[ملاحظات طراحی 47](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901686)

[توربوشارژر و کاربردهای آن در صنایع هوایی 49](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901687)

[استفاده از توربوشارژر در موتورهای توربین گازی 50](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901688)

[توربو شارژر موتورسيكلت 51](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901689)

[محدودیت های توربوشارژر 52](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901690)

[موتور مركب 55](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901691)

[چگونگی رفع مشکل توربو شارژر ها 56](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901692)

[آشنایی مختصری با موتور و سیستم های گاز سوز : 58](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901693)

[عملیات استخراج و پالایش : 65](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901694)

[4 مشخصات گاز طبيعي 75](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901695)

[5 مقايسة قيمت تمام شدة سوخت هاي مختلف 87](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901696)

[9 موتورهاي دوسوخته 101](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901697)

[10-کاربرد موتورهاي دوگانه سوز 115](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901698)

[تفاوت ها در سوخت گیری : 126](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901699)

[مزایا و معایب 127](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901700)

[مهمترين محاسن استفاده از گاز طبيعي 166](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901701)

[مزاياي توربوشارژ 168](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20مهندسی%20مکانیک\حرارت%20و%20سیالات\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوز\طراحی%20و%20محاسبات%20توربو%20شارژ%20جهت%20یک%20خودروی%20گاز%20سوزیی.docx#_Toc316901702)

# چکیده

همانطور كه قبلا اشاره شد هدف اين تحقيق, بررسي ميزان توليد آلاينده ها و مصرف سوخت حاصل از اتوبوس گازسوز با توجه به تاثير توربوشارژ نصب شده, جهت تعيين بهترين توربوشار از ميان توربوشارژهاي انتخابي است. در اين راستا، داده هاي حاصل از تست آزمايشگاهي از قبيل توان موتور, گشتاور موتور, مصرف سوخت و چهار محصول خروجي تست بايد بررسي شده شده و بهترين توربوشارژ از ميان چهار توربوشارژ تست شده انتخاب گرديده و در نهايت با توجه به درصد هواي اضافي در حالت مطلوب با مقادير تئوري- حاصل از اصول پايه احتراق و ترمودینامیک محاسبه شده نیز ، مقایسه گردند .