

مقایسه مقدار نفوذ سوخت موتور دیزل پرخوران محدوداً و موتور تنفس طبیعی OM314 کامیونت خاور LP608 در شرایط بار جاده

سیدعلی موسوی شایق*

کارشناس ارشد مهندسی مکانیک، دانشگاه فردوسی مشهد
A.M.Shayegh@gmail.com

محسن قاضی خانی

استادیار گروه مهندسی مکانیک، دانشگاه فردوسی مشهد
Ghazikhani@ferdowsi.um.ac.ir

سیدعلی رضا دربندی زاده

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک، دانشگاه فردوسی مشهد

یاسر کاشی طرقي

کارشناس مهندسی مکانیک، دانشگاه فردوسی مشهد

سیدسعید سزاوار

کارشناس ارشد مهندسی مکانیک، دانشگاه فردوسی مشهد

* نویسنده مسئول

بپذیرش نهایی مقاله: ۱۳۸۷/۰۷/۲۷

چکیده

یکی از روش‌های کاهش آلودگی دود سیاه در موتورهای دیزل تنفس طبیعی، تبدیل موتور تنفس طبیعی به موتور پرخوران محدود است، به طوری که مقدار نفوذ سوخت در این موتور به علت افزایش فشار استوانه^۱ در مقایسه با تنفس طبیعی کاهش می‌یابد. هدف از این پژوهش، یافتن مقدار کاهش نفوذ سوخت در استوانه در اثر پرخوران فشار محدود در شرایط واقعی عملکرد موتور OM314 و نیز بررسی اثر افزایش فشار تزریق سوخت بر مقدار آلاینده دود سیاه در موتور پرخوران OM314 است. بنابراین ابتدا شرایط واقعی استفاده از موتور تنفس طبیعی OM314 با استفاده از نتایج حاصل از آزمون جاده کامیونت خاور به دست آمد. پس از آزمون جاده، موتور تنفس طبیعی و پرخوران محدود OM314 در گشتاور و سرعت موتور در جاده - بر روی بستر آزمون، آزمایش شدند. سپس با استفاده از رابطه دنت متغیر^۲ جدیدی به نام نسبت نفوذ سوخت تعریف شد و با استفاده از این متغیر، تغییر مقدار نفوذ سوخت در استوانه در موتور تنفس طبیعی و پرخوران محدود در شرایط بار جاده محاسبه و با یکدیگر مقایسه شد. نتایج حاصل از تحلیل نشان می‌دهند که با افزایش دمای چندراهِ ورودی، نسبت نفوذ سوخت تغییر نمی‌کند؛ اما با افزایش فشار چندراهِ ورودی، نسبت نفوذ سوخت کاهش یافته است. نتایج نظری نشان می‌دهند که با افزایش فشار نسبی چندراهِ ورودی استوانه به میزان ۲/۰ بار در حالت پرخوران محدود، فشار تزریق سوخت به میزان ۵۰٪ بار جهت جبران کاهش نفوذ سوخت در موتور پرخوران محدود باید افزایش یابد. نتایج حاصل از آزمون سیزده حالت ECE-R49 نشان می‌دهند که با افزایش ۵۰٪ بار در فشار تزریق موتور پرخوران محدود، آلاینده دود سیاه ۱۶٪ کاهش یافته است.

واژه‌های کلیدی: موتور دیزل، پرخوران محدود، چندراهِ ورودی، نفوذ سوخت، توان بار جاده

۱- مقدمه

نفوذ سوخت بر اثر تزریق در اتاق احتراق از عوامل مؤثر بر زمان احتراق و آلودگی دوده و NOx در موتورهای دیزل است [۱]. فشار زیاد سوخت در پشت سوخت‌پاش در لحظه پاشش سوخت، در سوخت تزریقی سرعت اولیه‌ای ایجاد می‌کند؛ به طوری که در اثر این سرعت اولیه، سوخت در هوای متراکم استوانه نفوذ می‌کند. در موتورهای دیزل با پاشش مستقیم سوخت (DI) نفوذ بیش از حد سوخت در استوانه، باعث برخورد فواره سوخت تزریقی با دیواره استوانه می‌شود که خصوصاً اگر هوای تراکم حرکت

- 1- Limited Inlet Manifold Pressure Turbocharged Engine (LIMP Turbo Charged Engine)
- 2- Cylinder
- 3- Parameter

LP608

OM314

4

4

3

2

1

91775 1111

Email:Ghazikhani@ferdowsi.um.ac.ir

Emai:A.M.Shayegh@gmail.com

[1]

OM314

OM314

OM314

OM314

[2]

/2

50

50

ECE-R49

%16

1

[3]

NO_x

(DI)

2

[4]

(ϕ)

[4]

1-Limited Inlet Manifold Pressure Turbocharged Engine (LIMP Turbo charged Engine)

-1

2- Penetration

-2

-3

-4

[4]

(bsfc)

(PM)

[5]

100 30

[6]

OM314

[9 7],[1]

BOGWARNER

OM314

OM314

OM314

LP608

1

OM314

ECE-R49

OM314

2

1 2

(RLP)

(RLP)

[4] (1)

$$P_{RLP} = (C_r M_v g + \frac{1}{2} \rho_a C_D A_v S_v^2) S_v \quad (1)$$

[10](0/0 135)

: C_r

: M_v

: g

: ρ_a

: A_v

P_{RLP} [10] (0/4) S_v
 (2) [4] C_D

$$T_{RLP} = \frac{P_{RLP} 60}{2\pi N} \quad (2)$$

P_{RLP} N T_{RLP}
 (1)

(2) 5 4 3 2 1 (1)
 5 4 3 2 1

(3) (2)

LP 608 OM314 $2 \ 2$
 (Waste-Gate) (4) (4) (3)

(3) (2) 0/23

7500 (150) 112 DXF

K

AVL-415
 (8 5)

[3]

$$S = 3.07 \left(\frac{\Delta P}{\rho_g} \right)^{\frac{1}{4}} (td_n)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{294}{T_g} \right)^{\frac{1}{4}} \quad (3)$$

S

 ΔP

t

 d_n ρ_g T_g

[11]

$$t < t_{break} \quad S = 0.39 \left(\frac{2\Delta P}{\rho_l} \right)^{\frac{1}{2}} t \quad (4)$$

$$t > t_{break} \quad S = 2.95 \left(\frac{\Delta P}{\rho_g} \right)^{\frac{1}{4}} (td_n)^{\frac{1}{2}} \quad (5)$$

$$t_{break} = \frac{29\rho_l d_n}{(\rho_g \Delta P)^{\frac{1}{2}}} \quad (6)$$

 ρ_l , (4) $\left(\frac{S}{S_R} \right)$

(7)

$$\frac{S}{S_R} = \frac{3.07 \left(\frac{\Delta P}{\rho_g} \right)^{\frac{1}{4}} (td_n)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{294}{T_g} \right)^{\frac{1}{4}}}{3.07 \left(\frac{\Delta P_R}{\rho_{gR}} \right)^{\frac{1}{4}} (td_n)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{294}{T_{gR}} \right)^{\frac{1}{4}}} \quad (7)$$

(7)

:() **2 3**
15 1 2 3

2 2 3

3 2 3

(8)

$$P_g = P_{man} \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{1.3} \quad (8)$$

17

$\left(\frac{V_1}{V_2} \right)$, () P_g

200

OM314

P_{man}

4

5

:() **3 3**

1 3 3

(4)

2 3 3

3 3 3

4 3 3

5 3 3

(9)

$$\rho_g = \frac{P_g}{RT_g} \quad (9)$$

(10)

$$\frac{P_g}{P_{man.}} = \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{1.3} \quad (10)$$

$$\frac{T_g}{T_{man.}} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{0.3} \quad (11)$$

:

$$\Delta P = (200 + P_o) - P_g \quad (12)$$

(7)

(3 3) (2 3)

: (13)

$$\frac{S}{S_R} = \left[\frac{(200 + P_o) - P_{man.} (17)^{1.3}}{(200 + P_o) - P_o (17)^{1.3}} \right]^{\frac{1}{4}} \left[\frac{P_o}{P_{man.}} \right]^{\frac{1}{4}} \quad (13)$$

$$\left(\frac{S}{S_R} \right) \quad (13)$$

(7) (4)

4
1 4

(5)

(13)

(6)

()

2 4

(7)

(13)

(8)

$$(6) \quad (5) \quad (14)$$

$$\frac{S}{S_R} = \left[\frac{(200 + 0.975) - 1.225(17)^{1.3}}{(200 + 0.975) - 0.975(17)^{1.3}} \right]^{\frac{1}{4}} \left[\frac{0.975}{1.225} \right]^{\frac{1}{4}} = 0.930 \quad (14)$$

(8)

3 4

$$(S/S_R=1) \quad (9)$$

45/93 bar

236 bar

200 bar

$$(S/S_R=1)$$

252 bar 210 bar

4 4

52 bar 10 bar

ECE-R49

OM314

ECE-R49

(10)

(10)

%16

250 bar

200 bar

5

OM314

1

2

.12

50 bar

- 3

ECE-R49

50 bar

6

[1]

,1380

[2]- Dent,J.C.” Basis for the Comparison of Various Experimental Method for Studing Spray Penetration” ,SAE Paper 710571,SAE Trans.,Vol. 80, 1971.

[3]- Ishiwata, H., “Recent Progress in High Pressure Injection and Rate Shaping Technology for Diesel in-line pumps”, Int Symp. On Advanced Spray combustion, Hiroshima, Japan, PP.71-78,1994.

[4]- J.B.Heywood,“Internal Combustion Engine Fundamentals “, McGraw-Hill Series in Mechanical Eng., 1988.

[5]- Masaru Ogara, Shoji Yamada,“Ef fect of Fuel Temperature on Spray Characteirstics of Diesel Spray impinging on a Ringed Wall ”,Nippon Institute of Technology , Science University of Tokyo, 2001.

[6]- Kenji Amagai,Yukihiro Hashimoto ,“Ignition and Combustion Characteristics of Two-Stage Injection Diesel Spray ”,Department of Mechanical System Engineering, Tokyo 1998.

[7]

.1378

, OM314

[8]

1382

WASTE GATE

[9]

. 1384

[10]- Bosch: Automotive handbook, 2nd English edition, Robert Bosch GmbH, Stuttgart, 1986.