

FRI-216-1-NTS(S)-02

**STUDY OF THE FUEL PRESSURE IMPACT ON INJECTION INITIATION
BY ELECTROMAGNETIC INJECTORS CRI1**

**ИЗСЛЕДВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА НАЛЯГАНЕТО НА ГОРИВОТО В
НАЧАЛОТО НА ВПРЪСКВАНЕ НА ЕЛЕКТРОМАГНИТНИ ДЮЗИ CRI1
ИМ**

Principal Assist. Prof. Valentin Manev, PhD

Department of Philological and Natural Sciences, Silistra Branch,
University of Ruse "Angel Kanchev"
E-mail: vmanev@mail.bg

Principal Assist. Prof. Milen Sapundzhiev, PhD

Department of Philological and Natural Sciences, Silistra Branch,
University of Ruse "Angel Kanchev"
E-mail: milenvs@abv.bg

***Abstract:** This report presents the results of an experiment to determine the change in the hydraulic characteristics of a first-generation Common Rail electromagnetic injectors by changing the fuel pressure at the start of the injection. The most widely used electromagnetic injectors CRI1 with a maximum pressure of 1350 bar was chosen as the subject of the study. The characteristics are studied by using an universal bench for testing of diesel fuel systems CMX6000X.*

***Keywords:** fuel pressure impact, injection initiation, electromagnetic injectors*

Въведение

В процеса на експлоатация дизеловите горивни системи Common Rail променят своите технически характеристики, което води до влошаване на технико-икономическите и екологични параметри на дизеловите двигатели. Един от елементите, от които най-много зависи това, е електромагнитната дюза на системата за впръскване Common Rail. Тя е подложена на механични, температурни, хидравлични, ерозионни и др. натоварвания. Това изисква периодичен контрол на техническото ѝ състояние.

Проверката на дюзите се прави на специализирани стендове за изпитване на дизелови горивни системи при зададени режимни параметри. Измерва се цикловото количество гориво при максимално натоварване, средно натоварване, празен ход, пилотните порции и обратното (излишното) гориво.

За да се осигурят тези количествени показатели е необходимо да бъдат спазени множество регулировъчни параметри, които зависят от вида и конструкцията на дюзата. Най-често това са: ход на разтоварващия клапан, натегнатост на пружината на разтоварващия клапан, въздушна хлабина между електромагнитна и котвата на клапана, начално налягане на впръскване и др.

Изложение

На фиг. 1 и фиг. 2 са показани съответно общият вид и устройството на електромагнитна дюза за впръскване на гориво CRI1 BOSCH 0445110021 с максимално налягане 1350 bar.

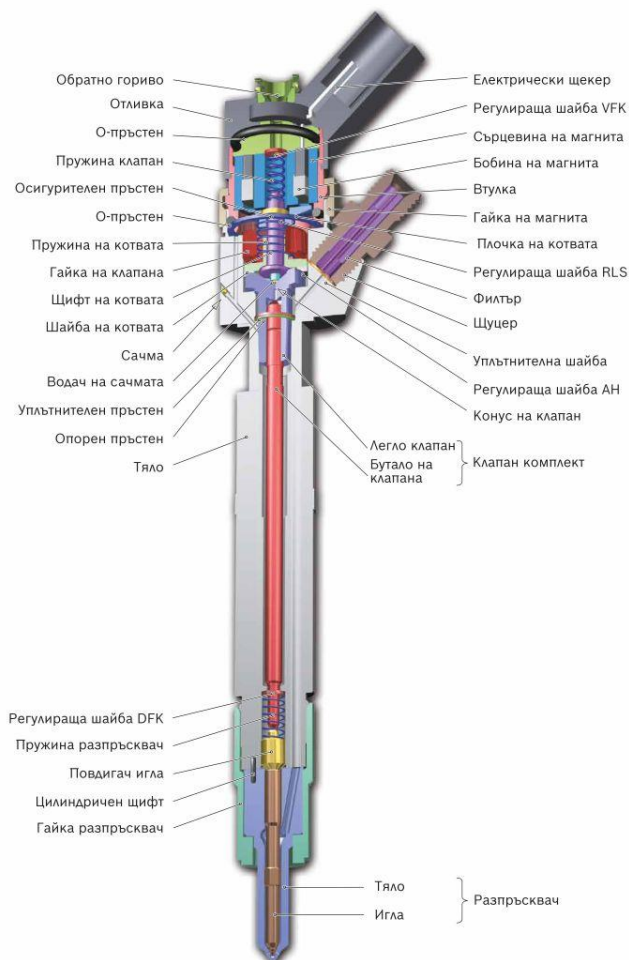
На фиг. 3 е показан принципът на регулиране на началното налягане на впръскване чрез промяна дебелината на регулировъчната шайба. Чрез нея се регулира натягането на пружината.

Налягането в управляващата камера и пружинната сила действат в една посока и притискат иглата на разпръсквача. При подаване на електромагнитен импулс към електромагнитна, разтоварващият клапан се премества, с което налягането в управляващата

камера рязко се понижава. Впръскването на гориво започва в момента в който налягането на горивото преодолее силата на пружината и повдигне иглата на разпръсквача.



Фиг. 1. Общ вид на електромагнитна дюза CRI1 BOSCH

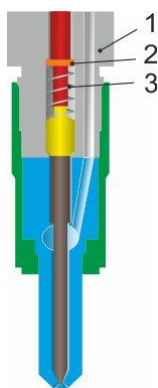


Фиг. 2. Устройство на електромагнитна дюза за впръскване на гориво CRI1

Предварително са проверени и коригирани в допустимите гранични стойности всички регулировъчни параметри според каталожните данни на производителя.

За определяне изменението в хидравличните характеристики на електромагнитната дюза е необходимо да се променя началното налягане на впръскване. Интервалът, в който се

провежда изследването е 100÷200 бари се осъществява чрез промяна дебелината на подложната шайба 2 от фиг. 2.



Фиг. 3. Механизъм за регулиране началното налягане на впръскване
1 – корпус, 2 – подложна шайба, 3 – пружина

На фиг. 4 е показан общият вид на универсален стенд за изпитване на дизелови горивни системи CMX6000X. Той има възможност за промяна на честотата на въртене, налягането на горивото, продължителността на електрическият импулс към електромагнитния клапан и електронно измерване на цикловото количество гориво. Стендът разполага с богата база данни с характеристики при заводски изпитателни режими за различни марки помпи и дюзи.

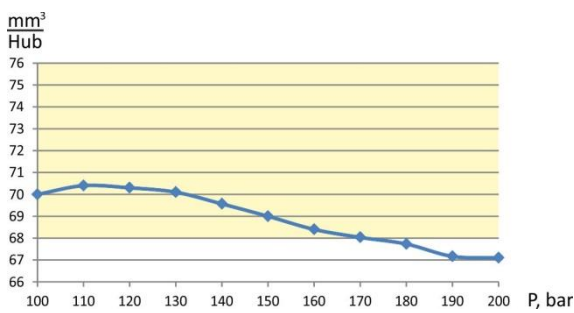


Фиг. 4. Универсален стенд за изпитване на дизелови горивни системи CMX6000X

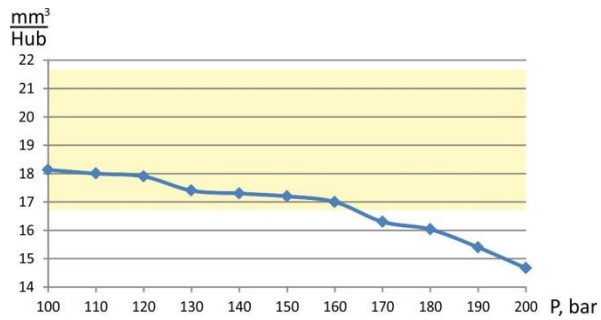
Измерва се цикловото количество гориво при максимално натоварване, средно натоварване, празен ход, пилотните порции и обратното (излишно) гориво.

Изследвани са програмно заложи от производителя на стенда за изпитване на този тип дюза изпитателни режими – циклово количество гориво при максимално натоварване, средно натоварване и празен ход, пилотна порция на средни натоварвания и обратно количество гориво при максимално натоварване.

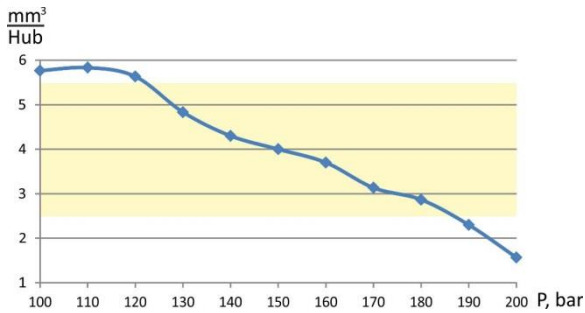
Получени резултати от изследването са показани на фиг 5 до фиг. 9. С жълто са посочени полетата с номинална стойност според производителя.



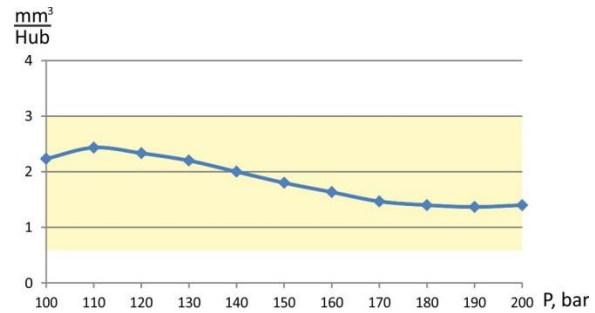
Фиг. 5. Циклово количество гориво при максимално натоварване



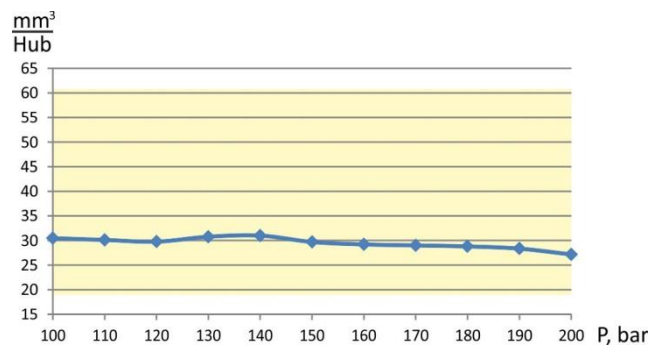
Фиг. 6. Циклово количество гориво при средно натоварване



Фиг. 7. Циклово количество гориво на празен ход



Фиг. 8. Пилотна порция гориво при средно натоварване



Фиг. 9. Обратно (излишно) гориво при максимално натоварване

Режим 1 - на максимално натоварване – фиг.5.

Номинални стойности за цикловото количество гориво: 68-76 mm³/Hub

На този режим прави впечатление, че за конкретната дюза с увеличаване на началното налягане на впръскване цикловото количество гориво намалява постепенно като при налягане над 170bar излиза извън допустимата минимална стойност.

Режим 2 - на средно натоварване – фиг.6.

Номинални стойности за цикловото количество гориво: 16,7-21,7 mm³/Hub

При средни натоварвания с увеличаване на началното налягане на впръскване цикловото количество гориво намалява постепенно като при налягане над 160bar излиза извън допустимата минимална стойност.

Режим 3 - на празен ход – фиг.7.

Номинални стойности за цикловото количество гориво: 2,5-5,5 mm³/Hub

При празен ход влиянието на началното налягане на впръскване върху цикловото количество гориво е най-голямо тъй като при налягане под 120bar и над 180bar излиза извън допустимите гранични стойности.

Режим 4 - пилотна порция на средно натоварване – фиг.8.

Номинални стойности за цикловото количество гориво: 0,6-3,2mm³/Hub

Пилотната порция намалява незначително увеличаване на началното налягане на впръскване.

Режим 5 - обратно гориво на максимално натоварване – фиг.9.

Номинални стойности за цикловото количество гориво: $18-62 \text{ mm}^3/\text{Hub}$

Обратното количество гориво се променя незначително при промяна на началното налягане на впръскване.

Заклучение

От проведените експериментални изследвания могат да се направят следните изводи:

1. При електромагнитни дюзи CRI1 началното налягане на впръскване е важен регулируем параметър, който периодично трябва да се проверява.

2. Началното налягане на впръскване оказва най-голямо влияние върху цикловото количество гориво в режим на празен ход.

3. На максимални и средни натоварвания с увеличаване на началното налягане на впръскване цикловото количество гориво намалява постепенно и над 160bar излиза извън допустимата минимална стойност.

4. Пилотните порции на средно натоварване намалят незначително с увеличаване на началното налягане на впръскване, а обратното количество гориво почти не се променя.

REFERENCES

[1]. Системи за управление на дизелови двигатели, Robert Bosch GmbH, 2004.

[2]. Hammer J., Einspritztechnik, Universitat Stuttgart, 2011.

[3]. Узунтошев Тр., „Регулировка и изпитване на електромагнитни дюзи от системата Common Rail”, Сборник доклади на научни конференции на РУ „А. Кънчев” 2009, том 48, серия 4, стр. 37-41;

[4]. www.bosch.com