

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВОЗДУШНОГО ЗАЗОРА МЕЖДУ ПЬЕЗОПАКЕТОМ И КЛАПАНОМ ФОРСУНКИ

*Валиев А.Р., Рафиков Д.И., Урманов В.Г., Шавалеев Р.Р.*

**Ключевые слова:** воздушный зазор, форсунка, пьезопакет, впрыск, напряжение.

**Аннотация.** В статье приводится описание исследования влияния воздушного зазора между пьезопакетом и клапаном форсунки так как воздушный зазор не регулируется по регламенту, он заложен с завода, в случае слишком большого воздушного зазора, при нормально регулировке, токи срабатывания клапана будут выше, чем у форсунки с таким же ходом и нормальным магнитом.

## STUDY OF THE EFFECT OF AIR CLEARANCE BETWEEN PIEZOPACK AND INJECTOR VALVE

*Valiev A.R., Rafikov D.I., Urmanov V.G., Shavaleev R.R.*

**Keywords:** air clearance, nozzle, piezo package, injection, voltage.

**Abstract.** The article describes the study of the effect of the air gap between the piezoelectric package and the nozzle valve, since the air gap is not regulated according to the regulations, it is laid from the factory, in the case of a too large air gap, with normal adjustment, the valve actuation currents will be higher than that of a nozzle with the same stroke and normal magnet.

Одна из технологий настройки форсунки, которая определялась затяжкой пьезопакета на стенде ориентируясь на определенные подачи. Для улучшение технологии было предложено исследовать воздушный зазор между пьезопакетом и клапаном форсунки что позволит измерить напряжение, силу тока и сопротивление пьезопакета.

Одним из вариантов проверки воздушного зазора между пьезопакетом и клапаном форсунки осуществляется следующим образом. Форсунка устанавливается в струбцину-держатель и подключается к пневматической системе контроля открытия клапана. Редуктором выбирается давление 5 Бар и далее кран переводится в открытом положении. На приборе выбираем режим, и с помощью потенциометра устанавливается минимальное напряжение (40В). После подачи сигнала на форсунку контролируем показания расходомера:

- если шарик расходомера поднялся на уровень 1,5 л/мин, то это соответствует ходу клапана 10 мкм и регулировка не требуется.

- если подъем шарика соответствует уровню более 1,5 л/мин, то ход клапана менее 8 мкм и следует увеличить толщину регулировочной шайбы.

- если шарик расходомера остается на месте (внизу шкалы измерения), то потенциометром плавно подается напряжение до момента начала движения шарика вверх. В момент начала подъема шарика полученное напряжение сверяется с табличным значением и определяется соответствующий воздушный зазор.

Согласно испытаниям оптимальным значение для работы пьезофорсунки является напряжение от 70 В до 90 В.

Применение технологии 3-й ступени позволяет полностью соблюсти технологии завода-изготовителя по выдерживанию таких внутренних параметров инжектора, как ходы компонентов, натяги, зазоры, работа прецизионных пар. Технология подразумевает полную разборку инжектора, дефектацию его деталей, последующую сборку и проверку.

Используя данную технологию, производился замер 3 раза размеров, указанных на рис. 1. Воздушным зазором является размер (x). Производилось изменение вольтажа и когда происходила подача топлива данные записывались. Опыт проводился при давлении в рампе 50Мпа и частоте 1000мкс.

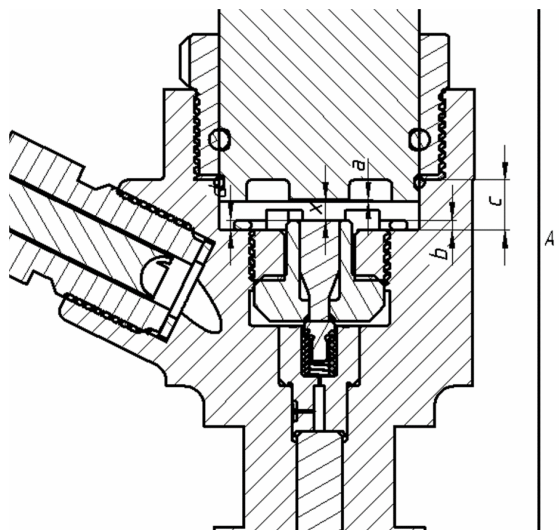


Рис. 1. Обозначение необходимых размеров

Данная технология позволила определить оптимальный воздушный зазор между пьезопакетом и клапаном и произвести настройку отдельно клапана пьезопакета контролируя при этом момент затяжки (при затяжке пьезопакета на стенде по подачи через распылитель на ее значение кроме клапана влияют и распылитель и ход иглы – это подтверждало и тот факт, что при идеально ровно настроенных форсунках на стенде не всегда получалось достичь приемлемой работы на авто и хорошей величины коррекции).

### Список литературы

1. Ананьин А.Д. Диагностика и техническое обслуживание машин: Учебник / А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов, А.В. Неговора, А.С. Иванов. – Москва, 2015. – 416 с.
2. Габитов И.И. Передовые технологии технического обслуживания и ремонта топливной аппаратуры дизелей // Вестник Башкирского государственного аграрного университета / И.И. Габитов, А.В. Неговора / 2015. № 3 (35). С. 40-44.
3. Неговора А.В. Улучшение эксплуатационных показателей автотракторных дизелей совершенствованием конструкции и технологии

диагностирования топливopодающей системы: дисс. ... докт. техн. наук. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2004. – 343с.

4. Валиев А.Р. Повышение эффективности технического сервиса электрогидравлических форсунок топливных систем автотракторных двигателей // Инновационно-промышленный салон. Ремонт. Восстановление. Реновация Материалы III Всероссийской научно-практической конференции. 2012. С. 173-176.
5. Валиев А.Р. Повышение эффективности ремонта электрогидравлических форсунок аккумуляторных топливных систем автотракторных дизелей: автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2012

### References

1. Ananyin A.D. Diagnostics and maintenance of machines: Textbook / A.D. Ananyin, V.M. Mikhlin, I.I. Gabitov, A.V. Negovora, A.S. Ivanov. – Moscow, 2015. – 416 p.
2. Gabitov I.I. Advanced technologies of maintenance and repair of diesel fuel equipment / I.I. Gabitov, A.V. Negovora // Bulletin of the Bashkir State Agrarian University. 2015. No. 3 (35). P. 40-44.
3. Negovora A.V. Improving the performance of automotive diesel engines by improving the design and technology of diagnosing the fuel supply system: diss. ... doct. of tech. sc. – SPb.: St. Petersburg State Agrarian University, 2004. – 343p.
4. Valiev A.R. Improving the efficiency of technical service of electro-hydraulic injectors of fuel systems of automotive engines // Innovative and industrial salon. Repair. Recovery. Renovation Materials of the III All-Russian scientific-practical conference. 2012. P. 173-176.
5. Valiev A.R. Improving the efficiency of repairing electro-hydraulic injectors of accumulator fuel systems of automotive diesel engines: abstract of diss. ... cand. of tech. sc. – Ufa: Bashkir State Agrarian University, 2012.

<b>Валиев Азамат Рамилевич</b> – кандидат технических наук, доцент кафедры автомобилей и машинно-тракторных комплексов, maratovna1985@yandex.ru	<b>Valiev Azamat Ramilevich</b> – candidate of technical sciences, associate professor of the Department of Automobiles and Machine-Tractor Complexes, maratovna1985@yandex.ru
<b>Рафиков Денис Ирикович</b> – магистр, golemden@mail.ru	<b>Rafikov Denis Irikovich</b> – master, golemden@mail.ru
<b>Урманов Виль Губаевич</b> – кандидат технических наук, доцент кафедры механики и конструирования машин	<b>Urmanov Vil Gubaevich</b> – candidate of technical sciences, associate professor of the Department of Mechanics and Machine Design
<b>Шавалеев Ренат Рифович</b> – магистрант Башкирский государственный аграрный университет, Россия, г. Уфа	<b>Shavaleev Renat Rifovich</b> – master's student Bashkir State Agrarian University, Russia, Ufa

Received 21.12.2021