

UOT 621.002

PLUNJER DABANI – AŞAĞI NİMÇƏ BİRLƏŞMƏSİNDƏ YEYİLMƏNİN GƏMİ MÜHƏRRİKLƏRİNİN YANACAQ NASOSLARININ YANACAQVURMA GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ TƏSİRİ

Göyüşov R.Q.

“Azərbaycan Xəzər Dəniz Gəmiçiliyi” QSC
AZ1003, Bakı şəh., Neftçilər pr., 2
E-mail: rashad.goyushov@asco.az

Xülasə. Məqalədə plunjer dabanı–aşağı nımçə birləşməsində yeyilmənin gəmi mühərriklərinin yanacaq nasoslarının yanacaqvurma göstəricilərinə təsiri tədqiq edilir. Yanacaq nasoslarına qoyulan əsas tələblər arasında ən əsas yeri tsiklikötürmə və yanacaq paylanması fazası tutar. Yanacaq paylanması fazalarının yaxud da yanacaq ötürülməsinin başlanğıc və son anlarının pozulması mühərrikin stabil işləməsinə mənfi təsir göstərir.

Tədqiqatçıların böyük əksəriyyəti düşünür ki, bu iki göstəriciyə ən böyük təsiri plunjer cütünün pretseziyon hissələrinin vəziyyəti göstərir. Aydındır ki, bu onunla əlaqədardır ki, konstruksiyası paylayıcı tipli nasoslardan fərqli konstruksiyasında aktiv gedişin və yanacağın başlanğıc vurma bucağının tənzimlənməsi nəzərdə tutulan gəmi mühərriklərinin nasoslara baxılmışdır. Nasosların konstruksiyasında belə bir tənzimləmələri yalnız nasosun təmiri zamanı həyata keçirmək olar.

Abstract. The article refers to the study of the effect of ingestion of plunger heel–bottom tray combination on fuel pumps of ship engines on fuel injection indicators. Among the basic requirements for fuel pumps, the most important place is the phase of cyclic transmission and fuel distribution. Violations of the fuel distribution phases or the beginning and end moments of fuel transmission have a negative impact on the stable operation of the engine.

The vast majority of researchers think that the greatest effect on these two indicators indicates the condition of the pretreatment parts of the plunger pair. It is clear that this is due to the fact that the pumps of ship engines, the design of which is different from the distribution type pumps, are considered for regulating the active movement and starting angle of fuel. In the construction of pumps, such adjustments can be carried out only during the repair of the pump.

Аннотация. Статья относится к исследованию влияния попадания комбинации пятки плунжера и нижнего поддона на топливные насосы судовых двигателей на показатели впрыска топлива. Среди основных требований, предъявляемых к топливным насосам, наиболее важное место занимает фаза циклической передачи и распределения топлива. Нарушения фаз распределения топлива или моментов начала и окончания подачи топлива оказывают негативное влияние на стабильную работу двигателя.

Подавляющее большинство исследователей считают, что наибольшее влияние на эти два показателя оказывает состояние деталей предварительной обработки плунжерной пары. Понятно, что это связано с тем, что насосы судовых двигателей, конструкция которых отличается от насосов распределительного типа, рассматриваются для регулирования активного перемещения и угла пуска топлива. В конструкции насосов такие регулировки могут быть выполнены только во время ремонта насоса

Açar sözlər: yeyilmə, plunjer cütü, yanacaq nasosu, gəmi mühərriki, analiz

Key words: wear, plunger pair, fuel pump, ship engine, analysis

Ключевые слова: износ, плунжерная пара, топливный насос, судовой двигатель, анализ

Giriş. YTYN-a qoyulan əsas tələblər arasında ən əsasları yeri tsiklik ötürmə və yanacaq paylanması fazasıdır [1]. Yanacaq paylanması fazalarının yaxud da yanacaq ötürülməsinin

başlanğıc və son anlarının pozulması mühərrikin stabil işləməsinə mənfi təsir göstərir.

Tədqiqatçıların böyük əksəriyyəti düşünür ki, bu iki göstəriciyə ən böyük təsiri plunjer cütünün pretseziyon hissələrinin vəziyyəti göstərir. Aydındır ki, bu onunla əlaqədardır ki, konstruksiyası paylayıcı tipli nasoslardan fərqli konstruksiyasında TOZ zamanı aktiv gedişin və yanacağın başlanğıc vurma bucağının tənzimlənilməsi nəzərdə tutulan gəmi mühərriklərinin nasoslara baxılmışdır. Nasosların konstruksiyasında belə bir tənzimləmələri yalnız nasosun təmiri zamanı həyata keçirmək olar. Bu məqsədlə [2] işin müəllifləri nasoslarda yanacağın başlanğıc ötürülmə vurma bucağını aşağı nimçələrin seçilməsi üsulu ilə aparmağı təklif edir.

Lakin istismar prosesi zamanı nasoslarda yanacaq paylanması fazalarının dəyişməsinin müşahidə edilməsi [3] işin müəlliflərinə belə bir nəticəyə gəlməyə imkan verdiki, bu göstəriciyə görə nasosların işgörmə qabiliyyəti bütövlükdə plunjerin ötürmə qrupu detallarının yeyilməyə davamlılığından asılıdır.

[4] işdə bu qrupa daxil olan hər bir detalın ölçülərinin dəyişməsinin yanacağın başlanğıc vurma bucağına təsirinin analizinin aparılmasına cəhd edilmişdir. Bu işdəki məlumatlara əsasən bucağın dəyişməsinə ən böyük təsiri aşağı nimçə (23,25%), ən az təsiri isə plunjer (2,4%) göstərir. Sonuncu ilə razılaşmaq çətindir, çünki hər iki detalın səthi bir birləşmədə işləyir və onların yeyilməyə davamlılığı təxminən bərabərdir.

V.V.Majrimas öz işində [5] göstərmişdir ki, plunjerin dabanının, aşağı nimçənin, itələyici diyircəklərin yeyilməsi ilə əlaqədar olaraq plunjerin aktiv gedişinin azalması ilə tsiklik vurmanın azalması baş verir. Vurma qrupu detallarının birləşməsində cəm yeyilmənin ölçüsü artdıqca bu azalma daha çox hiss olunur. O da qeyd olunur ki, plunjer cütünün pretseziyon hissəsinin yeyilməsi zamanı aktiv gedişin artması yanacağın tsiklik vurmasını artırmağa imkan verir. Təəssüf ki, müəllif buna necə nail olunması haqqında konkret məlumatlar və nasosların təmiri zamanı bu effektdən istifadə edilməsi haqqında tövsiyələr verməmişdir.

Hal-hazırda ədəbiyyatlarda plunjerin ötürücü səthlərinin tsiklik ötürmənin ölçüsünə və yanacaqpaylanması fazasına təsiri haqqında müəfəssəl məlumatlar yoxdur. Yanacaq nasoslarının istismarından sonra plunjerdə bu səthlərin yeyilməsi haqqında da məlumatlar yoxdur. Bu həm gəmi mühərriklərinin nasosların konstruksiyasının təkmilləşdirilməsi istiqamətində sonrakı tədbirlər görməyə, həmçinin onların təmirindən sonra etibarlılığının artırılması istiqamətində işlərə mane olur.

Əsas hissə. Plunjerin ötürücü birləşmələrinin iş şərtləri pretsiziondan fərqlənir. “Plunjer dabanı – aşağı nimçə” birləşməsi özlüyündə sıxılan yanacağın gücü, yayın gücü, plunjerin 30 m/san sürətində irəliləmə-gerilmə hərəkəti və 15 san^{-1} fırlanma sürəti ilə şərtlənən yüksək, $\sim 3000 \text{ MPa}$ kontakt təzyiqində işləyən bir növ dayaq sürüşmə yastığı rolunu oynayır. “plunjer kvadratı – dişli oymaq kvadratı” birləşməsi isə özlüyündə əksər maşın mexanizmləri üçün tipik olan sürüşmə sürünməsi cütünü ifadə edir. Bu birləşmədə xüsusi təzyiqin qiyməti plunjerin aşağı nimçəsi ilə birləşməsi ilə müqayisədə xeyli az olur. Hər iki birləşmənin yeyilməsi abraziv xarakterə malikdir. Nasosda yağın filtrasiyası nəzərdə tutulmamışdır, buna görə də onda hər zaman abraziv və yeyilmə məhsulları olur.

Beləliklə də, analiz göstərir ki, plunjer cütünün işgörmə qabiliyyətinə həm pretseziyon səthlərin yeyilməsi, həm də “plunjerin dabanı – aşağı nimçə” birləşməsinin yeyilməsi təsir göstərir. Sonuncunun təsiri ədəbiyyatlarda kifayət qədər işıqlandırılmadığından xüsusi araşdırmalar tələb edir. Bu zaman birləşmənin yeyilməsinin [1, 3, 6, 11, 15] işlərdə olduğu kimi yalnız keyfiyyət baxımından deyil, həm də kəmiyyət baxımından qiymətləndirməsini aparmaq tələb olunur.

ГОСТ 9927-73 tələblərinə əsasən polad XBF-dən hazırlanmış plunjer cütü detallarının silindrik səthlərinin bərkliyi ən azı HV 820 olmalıdır. Adı çəkilən ГОСТ-da detalların səthinin mikrobərkliyi və korroziyaya davamlılığı haqqında heç bir xüsusi tələblər yoxdur. Bununla yanaşı bu göstəricilərin aşağı olması istismar zamanı plunjer cütələrinin vaxtından əvvəl imtinalarına səbəb olur. Bu imtinalar üçün ilkin şərait dizel yanacağında üzvi və mineral mənşəli aqressiv təşkiledicilərin, suyun, eləcə də plunjer cütü detallarının işçi səthlərinin aşağı yeyilməyə davamlığa və korroziyaya davamlığa malik olmasıdır.

[10] işdə azotlaşdırılmış polad 25X5MA-nın, pretsenzion detalların hazırlanmasında istifadə olanun polad ІІІХ15, ХВГ VƏ 18ХНВА ilə müqayisədə daha böyük korroziyaya davamlığa malik olması haqqında göstərilmiş məlumatlar müqayisəvi xarakter daşıyır. Azotlaşdırılmış polad 25X5MA-dan hazırlanmış detallarda korroziya zədələnmələrinin olması onların kifayət qədər korroziyaya davamlığa malik olmamasına dəlalət edir.

Beləliklə də, plunjer cütü detallarının etibarlılığının artırılması üçün onların səthlərinin korroziyaya davamlığı bütün xidmət müddəti ərzində korroziya zədələnmələri tam istisna edilənə qədər artırılmalıdır. Səthlərin korroziyaya davamlığının lazımi səviyyəsinin qiymətləndirilməsini (kəmiyyətlə ifadəsi) yanacağın ən aqressiv təşkil edicilərini – üzvi və mineral mənşəli turşuların suda məhlullarını nəzərə almaqla aparmaq lazımdır.

Abraziv yeyilmə plunjer cütlərini yeyilməsinin əsas səbəbidir, buna görə də onun tam olaraq aradan qaldırılması yaxud da kəskin azaldılması onların etibarlılığının artırılmasının əsas yoludur. Abraziv yeyilmənin maşın detallarında hərtərəfli yayılmasına baxmayaraq o hələ də bütün növ yeyilmələr arasında ən az öyrəniləndir [9].

Sovet və qərb tədqiqatçıları olan M.M.Xruşov, M.A.Babiçev, M.M.Tenenbaum, İ.V.Kraqelski, M.M.Severnev, F.P.Bouden, D.Tabor, V.Myurett tərəfindən göstəriləndi ki bu yeyilmənin çox şərtlə olması, həmçinin sürtünmə cütü materiallarının müxtəlifliyi, abrazivin və mühütün xarakteri ilə bağlıdır.

Materialın bərkliyi abraziv yeyilməni müəyyənləşdirən vacib parametrdir, çünki o hissəciklərin daxil olması dərinliyini xarakterizə edir [10-11]. Lakin [9-13] işlərdə qeyd edildiyi kimi, abraziv yeyilmə arasında müəyyən ölçüdə abrazivlərin olduğu səthlərin bərklikləri nisbətindən əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır. Bu zaman əgər abraziv hissəciklərin bərkliyi səthlərin bərkliyindən yüksək olarsa, o zaman yeyilməyə davamlılıq əsasən kriteriyası kimi səthlərdən bərkliyi qiymətcə ən aşağı qiymətə malik olanı qəbul etmək lazımdır.

Poladların yeyilməsini tədqiq edərək M.M.Xruşov və M.A.Babiçev belə nəticəyə gəlmişlər ki, yeyilmənin əsas səbəbi kövrək dağılma təbiətinə malik bərk karbid və nitrid təşkilədicilərinin dispersion paylandığı yumşaq metallik əsasdır [5, 10]. Yeyilmə prosesi zamanı əvvəlcə cızılmaqla, mikrokəsilmə və sıxışdırılma ilə yumşaq əsasın dağılması, ardınca isə bərk təşkil edicilərin dağılması gedir.

M.A.Elizavetin sadalanan məlumatlar, eləcə də şəxsi tədqiqatları əsasında belə qənaətə gəlmişdir ki, poladların struktur təşkilədicilərinin mikrobərkliyi abraziv hissəciklərin mikrobərkliyindən artıq olarsa, hər iki materialların struktur təşkilədicilərinin bərkliyi isə təxmini bərabər olarsa yeyilməyə davamlılıq poladdakı bu təşkilədicilərin miqdarının və mikrobərkliyinin artması ilə artacaqdır [6]. Belə artımın həddi halı kvars abraziv hissəciklərin bərkliyindən 1,3 dəfə artıq olan tamamilə bərk karbid yaxud da nitrid təşkilədicilərdən ibarət səthdir.

Belə bir nəticəyə öz işində A.D.Mamaev gəlmişdir. Poladların azotlama, sianlama və döynəklənmə ilə bərkidilməsi bəs etmir, yaxud da quru sürtünmə və abraziv yeyilmə zamanı yeyilməyə davamlığı kifayət qədər artırmır [9]. Kvarsın bərkliyinin 11000 MPa [8], ІІІХ15, ХВГ-nin mikrobərkliyi 260...960, azotlaşdırılmış polad 25X5MA-nın isə 9000...10500 MPa aralığında olduğunu nəzərə alaraq plunjer cütlərin yeyilməsinin səbəbi aydın olur.

Nəticə. Beləliklə də plunjer cütlərinin yeyilmə mexanizmlərinin öyrənilməsi və abraziv yeyilmə nəzəriyyəsinin əsas vəziyyətləri əsasında demək olar ki, plunjerin, oymağın işçi səthləri abrazivin bərkliyindən 1,3...1,4 dəfə artıq olan bərabər şəkildə səthi bərkliyə malik olmalıdırlar. Göstərilən mikrobərkliyə səthlərin diffuziya metallaşdırma nanotexnologiya metodu ilə nail olmaq olar.

Ədəbiyyat

1. Орлов Александр Евгеньевич - Производство и технологии – ВАК 05.08.05 – 2009 год. Методика определения расхода топлива и эффективной мощности судовых ДВС в условиях эксплуатации
2. Леонтьев Андрей Львович - Производство и технологии – ВАК 05.08.04 – 2012 год. Повышение долговечности плунжерных пар топливных насосов высокого давления судовых дизелей нанесением износостойких покрытий
3. Асадов Ш.Н. Исследование повышения долговечности пары плунжер-втулка глубинных скважинных насосов, изготовленных из различных материалов *Aspirant və gənc tədqiqatçıların elmi-texniki konfransın məruzə materialları. (1-ci hissə) Bakı 2004, c. 279-282.*
4. Гусейнов А.Г. Восстановление и упрочнение прецизионных деталей машин и топливной аппаратуры комплексной диффузионной металлизацией // Вестник машиностроения. - 2000. № 5. - с. 40- 44.
5. Иванов В.П. Технология и оборудование восстановления деталей машин. Техноперспектива, 2007, 460 с.
6. Красовский Г.Н., Филаретов Г.Ф. Планирование экспериментов. Минск, БГУ, 1982, 302 с.
7. Лизун О.Я. Влияние активаторов на строение и свойства титановых покрытий. – Защитные покрытия на металлах, 2006, вып.
8. Чебанов Владимир Сергеевич – Производство и технологии – ВАК 05.08.05 – 2012 год. Повышение эффективности эксплуатации комплекса главный двигатель - обслуживающие системы судовой дизельной установки на основе оценивания и прогнозирования функциональной надежности его элементов с использованием информационных технологий
9. Тормашев Дмитрий Сергеевич – Производство и технологии – ВАК 05.08.05 - 2012 год. Оценка технического состояния и прогнозирование функциональной надежности-насосов систем судовых дизелей.
10. Возницкий И.В. Топливная аппаратура судовых дизелей - конструкция, проверка состояния и регулировка. - ГМА им. адм. С.О. Макарова, изд-во "Моркнига", 2007. - 128 стр.
11. Дьяченко В.Г. Теория двигателей внутреннего сгорания. Учебник - Перевод с украинского языка. - Харьков: ХНАДУ, 2009. - 500 с.
12. Покудин В.Г., Вихров Н.М. Технология судоремонта. Учебник. СПб. ПаркКом, 2007г. 424с.
13. Возницкий И.В. Пунда А.С. Судовые двигатели внутреннего сгорания. Том 1 2010, стр: 260
14. Возницкий И.В. Пунда А.С. Судовые двигатели внутреннего сгорания (конструкция, теория эксплуатации) 2010, стр: 384

Мəqalə qəbul olunub: 11.04.2022

Təvsiyə ediblər: t.e.d., prof. A.T.Məmmədov; t.e.d., prof. N.Ş.İsmayilov