

ЦИЛІНДРО-ПОРШНЕВА ГРУПА ДВОТАКТНОГО ДИЗЕЛЯ

Самарін О.Є., Кавун В.І.
Херсонська державна морська академія, Україна

Вступ. Відомо циліндропоршневу групу судового чотиритактного дизеля, що складається з циліндрової втулки, у яку встановлено поршень [1].

Недоліком вказаної циліндропоршневої групи є те, що вихід випускних газів і наповнення циліндра свіжим зарядом повітря відбувається при окремих тактах роботи дизеля, що зменшує його питому потужність.

Найбільш близьким до запропонованої є циліндропоршнева група судового двотактного дизеля, що складається з циліндрової втулки, у яку встановлено поршень [2].

Недоліком вказаної циліндропоршневої групи є те, що при продуванні циліндра свіже повітря перемішується з випускними газами, що призводить до зменшення подачі палива і зниження потужності дизеля.

Актуальність досліджень. Значна частина потужності двотактного двигуна втрачається через наявність продувних вікон в циліндровій втулці, що призводить до появи втраченого об'єму і відповідно втраченої потужності [3].

Розробка системи продування двотактного двигуна без втрати об'єму є актуальним завданням.

Постановка завдання. З метою зменшення вказаних недоліків пропонується створити таку циліндропоршневу групу двотактного дизеля, у якій процес виходу випускних газів і процес наповнення циліндра свіжим зарядом повітря відокремлені один від одного.

Рішення задачі. Поставлена задача вирішується тим, що у циліндровій втулці розміщено дистанційне кільце і газовий поршень, який має повітряні отвори, закриті клапанами, а також ребра жорсткості [4, 5].

Розміщення у циліндровій втулці дистанційного кільця обмежує рух газового поршня у сторону кришки циліндра, що забезпечує необхідний об'єм для камери згоряння.

Розміщення у циліндровій втулці газового поршня дозволяє відокремити випускні гази від продувального повітря.

Наявність повітряних отворів у газовому поршні забезпечує перекачування продувального повітря у камеру згоряння при русі поршня до верхньої мертвої точки.

Закриття повітряних отворів клапанами забезпечує проходження продувального повітря у камеру згоряння і запобігає проникненню відпрацьованих газів у під поршневий простір.

Наявність на газовому поршні ребер жорсткості забезпечує проходження продувального повітря під газовий поршень при досягненні ним продувних вікон, а також жорсткість і міцність газового поршня при меншій масі. Крім того, ребра жорсткості виконують функцію напрямних елементів і не дозволяють газовому поршню повертатись у циліндрі.

На рис. 1 показано положення поршня і газового поршня у верхній мертвій точці, на рис. 2, а) показано продування циліндра свіжим повітрям, на рис. 2, б) показано стискання повітря у циліндрі і його потрапляння у камеру згоряння.

Циліндропоршнева група двотактного дизеля складається циліндрової втулки 1 з продувними вікнами 2, у середині якої розміщено поршень 3 і яка закрита кришкою циліндра 4 з випускним клапаном 5. У циліндровій втулці 1 розміщено дистанційне кільце 6 і газовий поршень 7, який має повітряні отвори 8, закриті клапанами 9, а також ребра жорсткості 10 [4, 6].

Циліндропоршнева група двотактного дизеля працює наступним чином.

У кінці робочого такту відкривається випускний клапан 5 і випускні гази вільно виходять з циліндрової втулки 1.

При досягненні поршнем 3 продувних вікон 2, продувне повітря потрапляє через них між ребер жорсткості 10 під газовий поршень 7, який починає рухатись угору до впирання у дистанційне кільце 6 [4, 7].

Після проходження поршнем 3 продувних вікон 2 і їх перекриття, починається процес стискання повітря у циліндровій втулці 1. При цьому у газовому поршні 7 відкриваються клапани 9 і продувне повітря через повітряні отвори 8 потрапляє у камеру згоряння між газовим поршнем 7 і кришкою циліндра 4.

Після подачі палива відбувається його займання і клапани 9 закриваються. Гази тиснуть на поршень 3, який починає рухатись униз. Відбувається робочий такт двигуна.

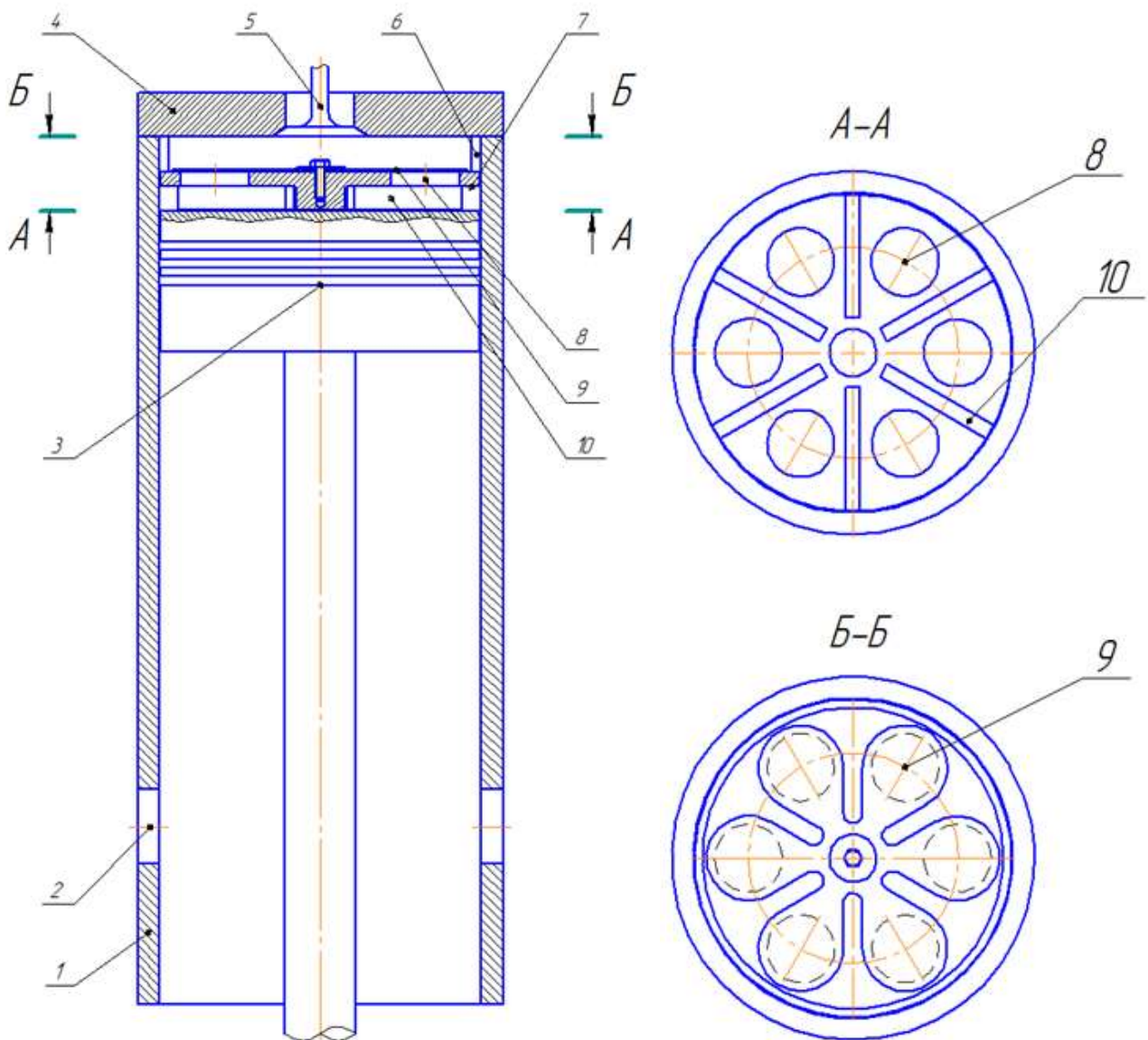


Рисунок 1 - Положення поршня і газового поршня у верхній мертвій точці: 1 – циліндрова втулка; 2 – продувні вікна; 3 – поршень; 4 – кришкою циліндра; 5 – випускний клапан; 6 – дистанційне кільце; 7 – газовий поршень; 8 – повітряні отвори; 9 – клапани; 10 – ребра жорсткості

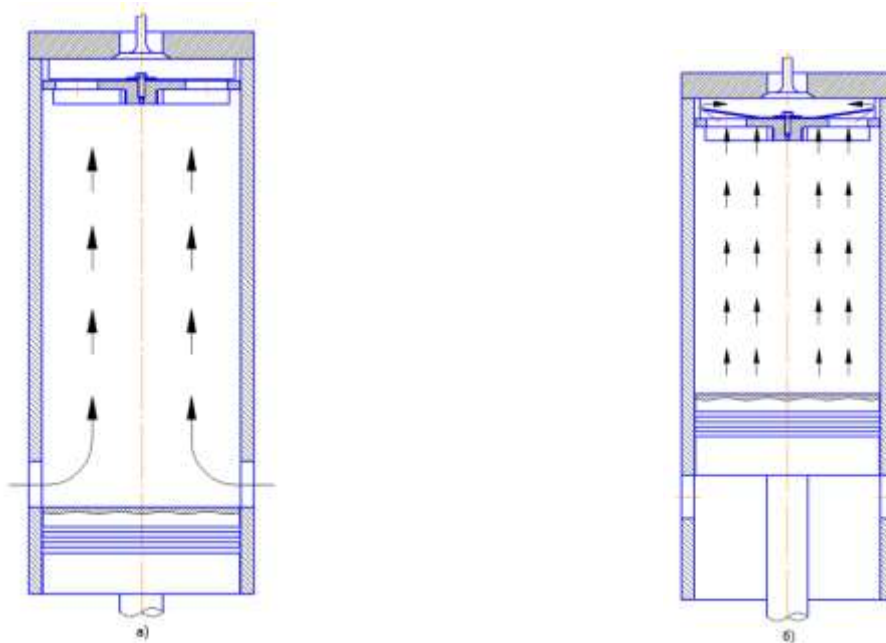


Рисунок 2 – Робочі процеси у циліндрі дизеля: а - продування циліндра свіжим повітрям; б - стискання повітря у циліндрі і його потрапляння у камеру згоряння

Висновки та рекомендації. Запропонована модернізація підвищити ефективність використання і потужність дизельного двигуна.

Модернізація може бути виконана в умовах виробника двигуна, а встановлена силами машинної команди при виконанні ремонтно-профілактичних робіт на судні.

Запропоноване технічне рішення є універсальним і може бути застосоване на судах з дизельними крейцкопфними двигунами різної потужності.

Застосування корисної моделі відокремлює процес виходу випускних газів і процес наповнення циліндра свіжим зарядом повітря один від одного, що усуває перемішування випускних газів і продувального повітря і дозволяє підвищити потужність дизеля за рахунок збільшення циклової подачі палива.

ЛІТЕРАТУРА

1. Возницкий И.В. Судовые двигатели внутреннего сгорания, том.1: М. Моркнига, 2008.-283с.
2. Возницкий И.В. Современные двухтактные малооборотные двигатели. СПб.: Моркнига, 2006.
3. Возницкий И.В. MAN B&W Двигатели модельного ряда МС 50-98. Конструкция, эксплуатация и техническое обслуживание. Моркнига, 2008. – 263с.
4. Пат. 145014 Україна, МПК F16J 1/00, F16J 10/00. Циліндро-поршнева група двотактного дизеля/ Самарін О.Є.; заявник і патентовласник Херсонська державна морська академія – № u 2020 03919; заявл. 30.06.20; опубл. 10.11.20, Бюл. №21
5. Инструкции для дизелей типа 50-98 МС. Компоненты и обслуживание. Издание 8С. Часть 1 MAN B&W Diesel A/S. Копенгаген, Дания – 241с.
6. Инструкции для дизелей типа 50-98 МС. Компоненты и обслуживание. Издание 8С. Часть 2 MAN B&W Diesel A/S. Копенгаген, Дания – 249с.
7. Instruction HYUNDAI-MAN B&W Diesel engines operation. 349р.
8. Инструкции для дизелей типа 50-98 МС. Эксплуатация. Издание 40С. Часть V,VI MAN B&W Diesel A/S. Копенгаген, Дания – 339с.