

$$Q_1 - S \cdot \frac{dh_3}{dt} \quad (6)$$

Подставляя компонентные уравнения в систему топологических уравнений мы получаем математическую модель массоэнергетического процесса в гидроаккумуляторе:

$$\begin{cases} a_2 \cdot Q_2 + h_3 = \frac{P_a + P_{H1}}{\rho \cdot g} - \frac{P_a}{\rho \cdot g} - h_1 \\ a_5 \cdot Q_5 + h_3 = \frac{P_a + P_{H2}}{\rho \cdot g} - \frac{P_a}{\rho \cdot g} - h_2 \\ S \cdot \frac{dh_3}{dt} - Q_2 - Q_5 = 0 \end{cases} \quad (7)$$

В системе уравнений (7) первые два уравнения описывают процессы двух точек взаимодействия гидроаккумулятора с окружающей средой, а третье уравнение – процесс накопления и отдачи энергии и массы в гидроаккумуляторе.

Система уравнений (7) может быть легко преобразована для иного количества точек взаимодействия гидроаккумулятора с окружающей средой. Изменение точек взаимодействия приведет к изменению количества уравнений в верхней части системы уравнений (7) и изменению количества вычитаемых поперечных переменных из последнего уравнения системы уравнений (7).

Список литературы:

- [1] Бердников В.В. Прикладная теория гидравлических цепей. – М: Машиностроение, 1977. – 192 с.
 [2] Сигорский В.П. Математический аппарат инженера. – 2-е изд. – Харьков: Техніка, 1977. – 768 с.

Е.Н. Песков, А.М. Пыркв, Н.А. Лаптев
 ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОПЛИВОИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ

Ключевые слова: топливо, магнитная обработка, ультразвуковая обработка, асфальто-смолистые вещества, сгорание топлива, расход топлива, экология.

В данной статье рассматривается вопрос о повышении эффективности топливоиспользования в судовых энергетических установках. Предложено использование магнитной обработки и ультразвуковой обработки топлива с целью повышения его качества. Рассмотрены процессы происходящие в топливе при воздействии на него магнитным силовым полем и ультразвуком.

Вопрос снижения энергетических затрат сегодня – это проблема номер один в любом цивилизованном обществе. Расходы на топливо и ремонт двигателя внутреннего сгорания составляют значительную часть бюджета.

Люди вынуждены сейчас применять углеводородное сырье в качестве топлива для теплоэнергетических агрегатов. Но так как такое топливо на основе нефтепродуктов не сгорает полностью, то это порождает ряд серьезных проблем, таких как – за-

грязнение окружающей среды, перерасход топлива, повышенный износ деталей цилиндро-поршневой группы, быстрое старение смазочного масла и т. д.

На сегодняшний день улучшение качества топливоподготовки – одно из реальных направлений рационального использования нефтяного топлива, повышения экономичности и экологической чистоты судовых энергетических установок.

Применяемые в настоящее время методы обработки топлив в судовых условиях делятся на две основные группы: обеспечивающие изменение физического состояния и воздействующие на физико-химический состав. Изменение физического состояния обеспечивается паровым (электрическим, индукционным) подогревом, а также гомогенизацией. Воздействие на физико-химический состав производится путем очистки от примесей и химической обработкой.

Требования к эффективности подготовки топлив формируются с учетом типа СЭУ, условий ее эксплуатации, надежности и экономичности, типа судна и сроков его службы.

Для поддержания надежности энергетического оборудования, находящегося в контакте с топливом или с продуктами его сгорания, необходимо обеспечивать:

- удаление из топлива примесей (или снижение их общего содержания), вызывающих изнашивание деталей и узлов;
- поддержание требуемого физического состояния топлива для его эффективной подачи топливной аппаратурой;
- поддержание необходимого структурного состояния топлива для подготовки без потерь его горючей части и более полного сгорания.

Снижение содержания механических примесей и изменение структурного состояния топлива уменьшает количество образующейся при сгорании золы, а следовательно, уменьшает износы деталей ЦПГ, распылителей форсунок и прецизионных пар топливной аппаратуры.

Перспективным методом обработки топлива является магнитная обработка. Действие на топливо магнитного поля изучено недостаточно. Этот метод считается перспективным для получения мелкодисперсной двухфазной системы вода–топливо. Его применение позволит сжигать в ДВС обводненные топлива.

Под действием магнитного поля в углеводородной жидкости снижаются силы молекулярного притяжения или, как их чаще называют, силы поверхностного натяжения. Это облегчает испаряемость, диспергирование топлива, что приводит к лучшему распылению его в камере сгорания двигателя.

Частички топлива получают дополнительный положительный заряд. А, как известно, кислород воздуха имеет отрицательный заряд. Разноименность зарядов топлива и кислорода интенсифицирует процесс их взаимодействия. В результате этого ускоряются реакции окисления топливовоздушной смеси, т.е. горение топлива.

Под действием магнитного поля частички асфальто-смолисто-парафиновых отложений разукрупняются, уменьшаются силы адгезии, снижаются силы молекулярного притяжения. Так как сняты (или значительно уменьшены) силы адгезии, эти частицы не налипают на металлических поверхностях. Общим результатом воздействия магнитного поля является улучшение распыления асфальто-смолисто-парафиновых отложений, их более полное сгорание и снижение выброса сажи.

Другим перспективным методом обработки топлива является ультразвуковая обработка. Она основана, главным образом, на возникновении кавитации. При определенных условиях распространения ультразвуковых колебаний в жидкой среде происходят чередующиеся сжатия и растяжения с частотой проходящих колебаний. В момент растяжения в капельной жидкости образуются полости, заполненные газом, паром или их смесью. В момент сжатия пузырьки захлопываются, в результате чего возникают ударные волны с большой амплитудой давления. Эти механические усилия и являются причиной разрушительного действия ультразвука.

Молекулярный состав углеводородов претерпевает глубокие структурные изменения после процесса ультразвуковой кавитационной обработки. Происходит частичное разрушение самих молекул, с образованием свободных радикалов, которые еще больше интенсифицируют процесс сгорания.

Вопросом повышения эффективности топливоиспользования в судовых энергетических установках занимается Волжский государственный университет водного транспорта. Перспективным, но малоизученными методами топливоподготовки являются магнитная и ультразвуковая обработки, которые существенно улучшает полноту сгорания топлива, снижает вредные выбросы, увеличивает экономичность двигателя и его ресурс.

Список литературы:

[1] Микипорис Ю.А. Улучшение экологических показателей автомобильных двигателей электромагнитной обработкой топлива. Учебное пособие – Ковров: КГТА, 2008.- 168 с. ISBN / ISSN: 978-5-86151-289-3
 [2] Корнилов Э.В., Бойко П.В., Смирнов В.П. Технология топливоподготовки на судне. – Одесса: Студия «Негоциант», 2006. – 246 с. ISBN 966-691-199-X
 [3] Способ обработки топлива. http://ntpo.com/patents_fuel/fuel_2/fuel_37.shtml
 [4] Способ предварительной подготовки топлива и устройство для его осуществления. http://ntpo.com/patents_fuel/fuel_2/fuel_36.shtml
 [5] Способ электромагнитной очистки и обработки топлива. http://ntpo.com/techno/ techno1_7/engine_48.shtml
 [6] <http://proiz-teh.ru>
 [7] <http://sibac.info/15244>
 [8] <http://u-sonic.ru/book/export/html/891>

А.В. Помелов, С.Г. Яковлев
 ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

**РАСЧЁТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ
 ОСЕВОГО ГРУНТОВОГО НАСОСА**

Известно, что модернизация речного дноуглубительного земснаряда производительностью по грунту 1000 м³/ч, связанная с установкой бустерного осевого грунтового насоса, позволит увеличить производительность до 50%. При этом рабочее колесо осевого насоса представляет шнек постоянного шага, обеспечивающее стабильные технические показатели в процессе эксплуатации. Спроектированный насос на подаче по воде Q=6100 м³/ч развивает напор H=3 м при частоте вращения n=350 мин⁻¹. К.п.д. составляет η=63%.

Возможность сохранения напора осевого насоса на требуемой подаче при снижении частоты вращения позволила бы уменьшить износ рабочего колеса при сохранении его экономичности. С увеличением угла поворота потока в решетке профилей осевого насоса в определенных пределах экономичность насоса повышается [1].

Основным параметром, определяющим к.п.д. шнека, является коэффициент диаметра шнека $K_{Dш}$. При значениях $K_{Dш} = 4 \div 4,5$ экономичность шнековых насосов может достигать 0,8 [1]. Выражение для определения $K_{Dш}$ имеет вид [1]:

$$K_{Dш} = \frac{D_{ш} \sqrt{1 - \alpha_{эм}^2}}{\sqrt{\frac{Q}{\omega} \cdot \frac{2\pi}{60}}}, \tag{1}$$