

В.В. Попов, инж.

ОСОБЕННОСТИ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК СУДОВ ПОРТОВОГО ФЛОТА

Введение

Морские порты Украины в своем составе имеют суда портового флота для обслуживания крупнотоннажных транспортных судов, заходящих в порты.

Формулирование проблемы

В Керченском морском торговом порту суда 70-х годов постройки. Энергетические установки этих судов не имеют систем утилизации с постройки. Большой интерес могли бы представить те работы, которые в условиях судоремонтных предприятий позволили бы дооборудовать энергетические установки судов портового флота эффективными системами утилизации и аккумулирования.

Решение проблемы

Энергетические установки судов портового флота Керченского морского торгового порта в своем составе имеют главные двигатели типа: 6Д 30/50, 8ЧНС 25/34, 8NVD-36, Д6, Д12, 6ЧНСП 18/22. Это двигатели с мощностью от 150 до 600 кВт на агрегат. Суда постройки 70-х годов, поэтому утилизация и аккумулирование сбросной теплоты заводом-строителем не предусмотрены.

Численность судов портового флота – 15 единиц. В соответствии со статистикой отчетности по топливоиспользованию, затраты на топливо составляют, в среднем за год – 2,8 млн. гривен, на пресную воду – 0,3 млн. гривен. КПД современного двигателя внутреннего сгорания (ДВС) составляет 0,4 – 0,42, т.е. около 60% теплоты сгорания топлива отводится в окружающую среду через выпускные газы и охлаждающие жидкости. Одним из направлений исполь-

зования сбросной теплоты являются утилизационные и аккумулирующие установки.

Изучение потерь в ДВС показывает, что около 50% теплоты, развивающейся при полном сгорании топлива, теряется с отработавшими газами и охлаждающей водой.

Однако использование теплоты лишь отработавших газов не полностью решает вопрос об использовании отходящей теплоты судовых ДВС. Важной проблемой повышения экономичности судовых дизельных установок является использование теплоты, уносимой отходящей водой. Это может быть достигнуто при условии повышения температуры воды в системе охлаждения двигателей типа 6ЧСП 15/18 и 12 ЧСП 15/18, установленных на лоцманских судах портового флота.

Аккумулирование тепловой энергии на судах морского флота – частный случай аккумулирования тепловой энергии для получения дополнительной мощности там, где обычно возникает несоответствие между подачей и потреблением энергии. Зарядка аккумулирующей системы судна осуществляется во время работы судовой энергетической установки, а разрядка (потребление) происходит в момент, требующий дополнительной энергии (швартовые операции при помощи подруливающих устройств), а также как основной источник энергии при аварийных ситуациях в судовой электростанции.

Аккумулирующая система может быть использована при нахождении судна в дрейфе, когда нет пиковых нагрузок, а также в испарительных установках и для бытовых нужд.

В системах отопительных и хозяйственно – санитарных на судах используются (с постройки) ав-

томатические котлоагрегаты. Частота включения и выключения (цикличность работы) котла зависит не только от отношения максимальной мгновенной потребляемой мощности к мощности котельной установки, но также от разности соответствующих температур и емкости системы аккумулирования. Кратковременное (буферное) аккумулирование позволяет повысить эффективную ёмкость аккумулирования системы и таким образом значительно снизить частоту включения котла.

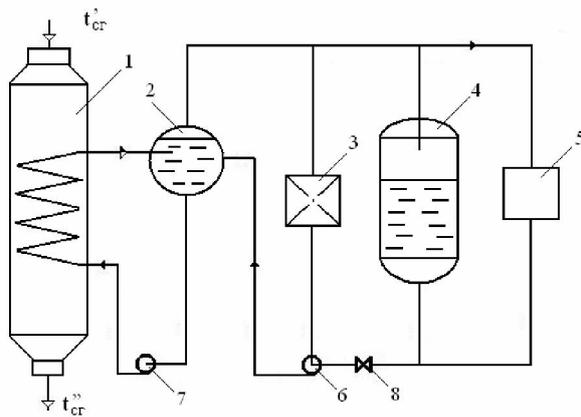


Рис. 1. Схема утилизации тепла отходящих газов дизеля в СЭУ и буферное аккумулирование тепла
 1 – утилизационный котел; 2 – вспомогательный котел; 3 – теплый ящик; 4 – тепловой аккумулятор; 5 – потребитель; 6 – питательный насос; 7 – циркуляционный насос

На рис. 1 показана схема утилизации тепла отходящих газов дизеля в СЭУ и буферное аккумулирование тепла.

В состав судов портового флота входят следующие теплоходы с системой централизованного контроля энергетической установки: серия морских буксиров типа «Иван Красносельский», главные двигатели 6Д30/50, морские буксировщики типа «Федор Котов», главные двигатели 8НВД-36, лоцманские катера типа «Приморец», главные двигатели 12ЧСП15/18. Эффективность применения систем централизованного контроля на судне во многом зависят от использования их технических возможностей.

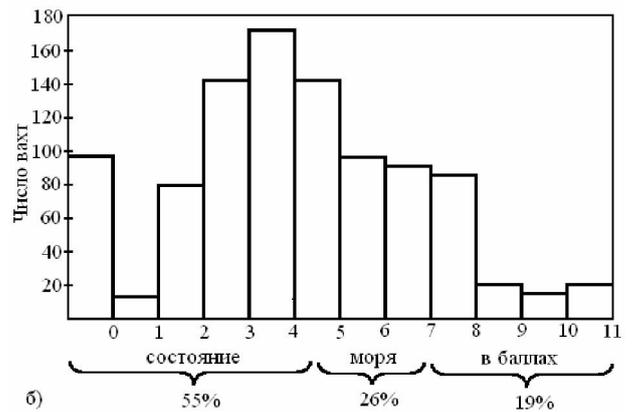
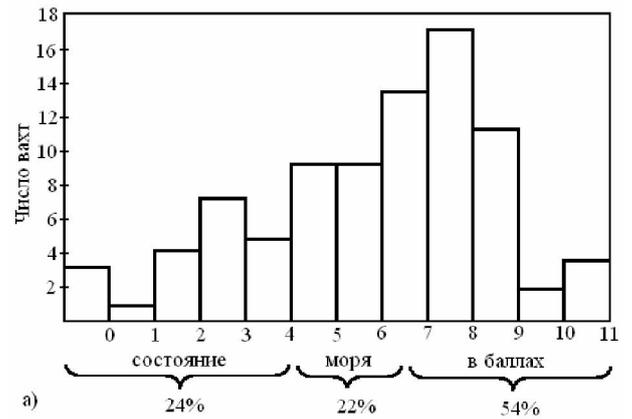


Рис. 2. Характеристика условий плавания:
 а – в течение месяца,
 б – в течение года эксплуатации

На рис.2 построены гистограммы, характеризующие условия плавания по данным вахтенного журнала морского буксира «Иван Красносельский».

Как видно из графиков около 50% времени годовой эксплуатации проходило при состоянии моря свыше 5 баллов, а в одном месяце – свыше 75%.

В состав любой энергетической установки, независимо от типа и назначения судна, входит:

- главный двигатель (двигатели);
- вспомогательные дизель-генераторы технических и бытовых нужд судна;
- паровой котел или система котлов для обеспечения паром;
- главный распределительный электропит (ГРЩ);
- вспомогательные механизмы для выполнения общесудовых и специальных операций;

- пост управления с необходимыми контрольно-измерительными приборами, валопровод или передающее устройство;

- движители (винты).

В большинстве случаев, при чисто дизельном типе энергетической установки главные двигатели работают на винт (прямо или через соответствующие передачи) и обеспечивают движение судна (Рис.3,4)

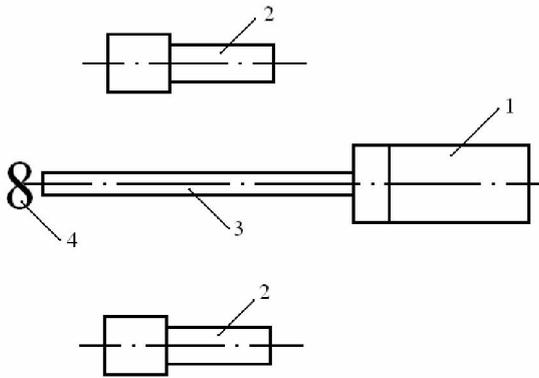


Рис.3. Схема дизель энергетической установки, работающей непосредственно на гребной винт:

1- главный дизель; 2 – дизель-генераторы;
3 – гребной вал; 4 – гребной винт

Такая схема передачи механической энергии непосредственно на гребной винт характерна для судов портового флота: «Федор Котов», «Сирена», «Акватрейдер», где установлены реверсивные главные дизели соответственно 8НВД 36, 8ЧНС 18/22, 6 ЧНР 18/22.

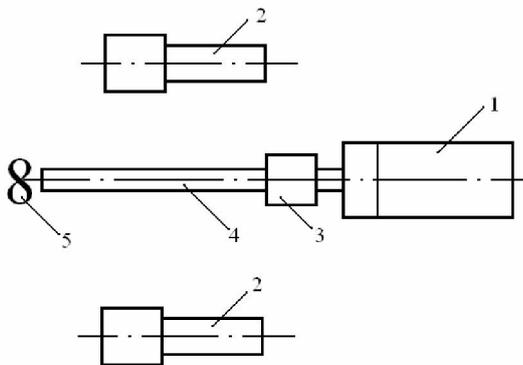


Рис.4. Схема дизель-редукторной энергетической установки:

1 - главный дизель; 2 – дизель-генераторы; 3 – реверс-редуктор; 4 – гребной вал; 5 – гребной винт

Такая схема передачи механической энергии на гребной винт характерна для большинства судов портового флота (лоцманские суда, малые буксирные суда, транспортные теплоходы), с нереверсивными дизелями типа: 12 ЧСП 15/18,

6 ЧСП 15/18.

Мощность энергетической установки таких судов, потребляемая на основных характерных режимах, показана на рис.5.

Из диаграммы видно, что на одном из основных режимов работы (метод лидирования) – мощность главного дизеля используется только на 60%.

Дизель-генераторы также работают со значительной недогрузкой.

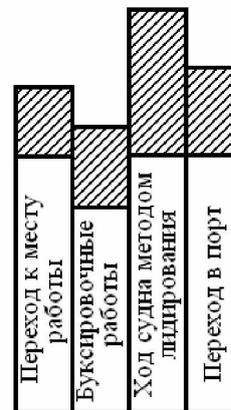


Рис.5. распределение общей мощности энергетической установки:

□ - мощность потребляемая для привода гребного винта;
▨ - мощность для обеспечения прочих потребностей

Установки с валогенераторами используются на буксирных судах портофлота: «Бора», «Иван Красносельский» (Рис. 6).

Главный двигатель работает непосредственно на ВРШ, ВРШ работает в насадке. Благодаря применению насадки на режиме буксировки данного судна, по сравнению с установкой без такого устройства, получается экономия мощности в 35%. Управление шагом гребного винта осуществляется с мостика. Для предотвращения перегрузки главного двига-

теля передбачено автоматичне зменшення шага винта при превращенні допустимого моменту на головному двигателі.

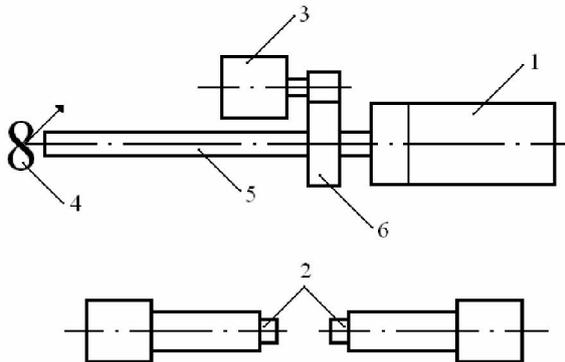


Рис. 6. Схема енергетичної установки з валогенератором

1 – головний двигателі; 2 – дизель-генератори;
3 – валогенератор; 4 – винт регульованого шага (ВРШ); 5 – гребний вал; 6 – редуктор

Перегрузки головного двигателі мають місце, коли буксирні судна виконують лоцманські та ледокольні функції в складних зимніх умовах на Керченському судорожному каналі.

УДК 629.03

*С.О. Альохін, канд. техн. наук, О.В. Грицюк, канд. техн. наук,
О.М. Дороженко, інж., В.Г. Кондратенко, інж.*

ТЕРМОСТАБІЛІЗОВАНІ КЕРАМІЧНІ НАГРІВАЧІ ДЛЯ ПОЛПШЕННЯ ХОЛОДНОГО ПУСКУ МАЛОЛІТРАЖНИХ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ ЕНЕРГОАГРЕГАТІВ

Для підвищення техніко-експлуатаційних параметрів дизелів, особливо в холодний час року, необхідно підтримувати їх у нагрітому стані з метою постійної готовності до пуску. Для вказаної мети найбільш ефективним може бути локальний підігрів окремих вузлів дизеля, так і масла в маслобачі чи на вході в маслонасос перед пуском.

Складність технічного вирішення проблеми електропідігріву зв'язана з тим, що: по-перше, бажано, щоб джерелом енергії для нагрітих елементів

Експлуатація СЗУ судів портового флоту характеризується більш важкими, ніж у звичайних транспортних судів, умовами та режимами роботи – великим числом змінних ходів, частими реверсами, зупинками та пусками. Для більшості транспортних судів середньорічне число реверсів, віднесені до однієї доби, становить 2-4 і рідко досягає 10. На лоцманських та буксирних судів на одні доби приходить по декількох сот пусків та реверсів головного двигателі.

Заключення

Виконано аналіз особливостей умов експлуатації енергетичних установок судів портового флоту.

Список літератури:

1. Ваншейдт В.А. Судові двигателі внутрішнього згорання. -Л.: Судостроеніе. -1977.

був тільки акумулятор, енергетична ємність якого обмежена і, звичайно, недостатня для підігріву вузлів та масла; по-друге, розробити енергозберігаючі нагрівні елементи, які б споживали лише необхідний мінімум енергії, але дозволяли б чітко підтримувати потрібну температуру і могли б знаходитись в рідкому середовищі, в тому числі моторному маслі.

Одним із можливих шляхів вирішення проблем, пов'язаних із запуском дизельних двигунів в холодний період часу, є розробка саморегулюючих (тобто