

## ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПЛИВА НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ

Рентабельность перевозок водным транспортом существенно зависит от затрат на топливно-энергетические ресурсы, доля которых в балансе общих эксплуатационных расходов доходит до 40 %. Традиционно судоходные компании пытаются экономить топливо и масло за счёт правильного выбора режимов работы энергетической установки и поддержания механизмов в исправном состоянии. Причём решение этой задачи возлагается в основном на судовых механиков. Однако возможности судовых механиков повлиять на расходы топлива и масла мизерно малы, так как не они выбирают маршрут судна, не ими задаётся скорость хода судов, не они определяют периодичность очистки корпуса и не ими задаются неэкономичные режимы работы: постоянная готовность судна на стоянке и маневренные режимы. Что касается технического состояния механизмов, то возможности экономии топлива и масла по этой статье можно считать близкими к погрешности измерения этих затрат.

В связи с изложенным представляется актуальной разработка новых компьютерных технологий по учёту, контролю, анализу и прогнозированию расходов топлива и масла на флоте, которые позволяют свести к минимуму непроизводительные потери, повысить оптимальность закупки топлива и масла и более обоснованно планировать рейсы судов, а также периоды их докования.

В настоящее время в судоходных компаниях используются компьютеризированные информационные системы, которые позволяют вести учёт фактического расхода топлива и масла, а также оформлять заявки на приобретение этих материалов. Обзор этих систем приведен в работе [1] и их эволюцию можно проследить по программным продуктам фирмы СпеТес AS, так как эта фирма разработала первую коммерческую информационную систему технического менеджмента AMOS-D [2] и в настоящее время предлагает наиболее функционально развитую систему AMOS M&P. Последняя является основным модулем программного продукта AMOS Business Suite (деловой комплект) [3].

На рис. 1 приведено главное окно программы AMOS-D, в котором предусмотрен учёт судовых запасов: запасных частей и материалов, которые объединены в группу под названием Spare parts. Обслужи-

вающий персонал должен вводить в систему расход материалов, а также приходовать их поступление. Благодаря этому в системе накапливается информация по "движению" материалов за различные периоды времени.

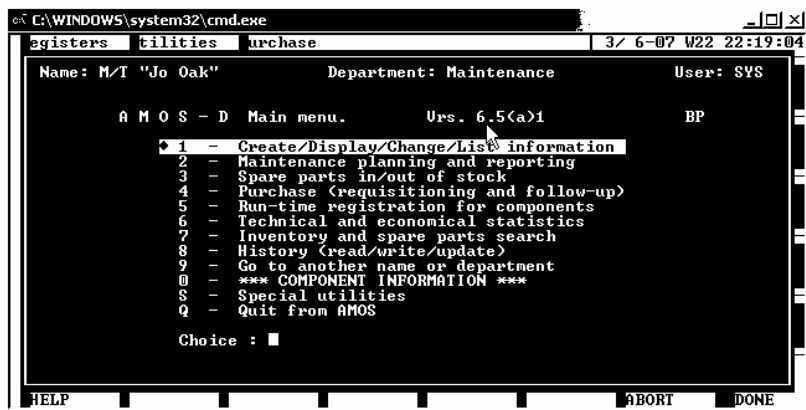


Рис. 1. Главное окно программы AMOS-D

Контролируется правильность учёта путем проведения периодических инвентаризаций, для чего предусмотрена распечатка инвентаризационных ведомостей.

Для каждого запаса (предмета) могут быть заданы два уровня обеспеченности: минимальный запас и максимальный запас. В этом случае при составлении заявок на закупки можно будет автоматически калькулировать заказываемое количество запасов: своевременно выявлять запасы, подлежащие приобретению (с использованием минимального уровня); докупать запасы до минимального, среднего или максимального уровня (рис. 2).

Система позволяет направлять запросы на поставку нескольким поставщикам, а также – сравнивать их предложения и учитывать расходы по различным статьям.

В программе AMOS M&P часть учётных функций по судовым запасам усовершенствована.

На рис. 3 приведено окно учёта судового запаса программы AMOS M&P.

В этой программе для каждого судового запаса предусмотрена возможность его хранения в разных местах. Кроме того, может задаваться предельный срок хранения. Введен также дополнительный уровень обеспеченности – Reorder Level – по которому в автоматическом

режиме судовой запас попадает в заявку на покупку. Объём покупки запаса может рассчитываться не только по минимальному и максимальному уровням, но и задаваться в количестве Reorder Quantity.

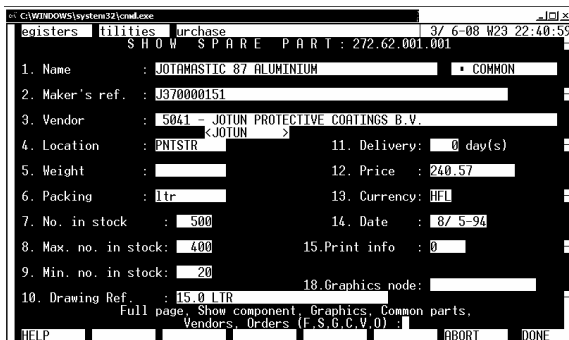


Рис. 2. Окно учёта судового запаса программы AMOS-D

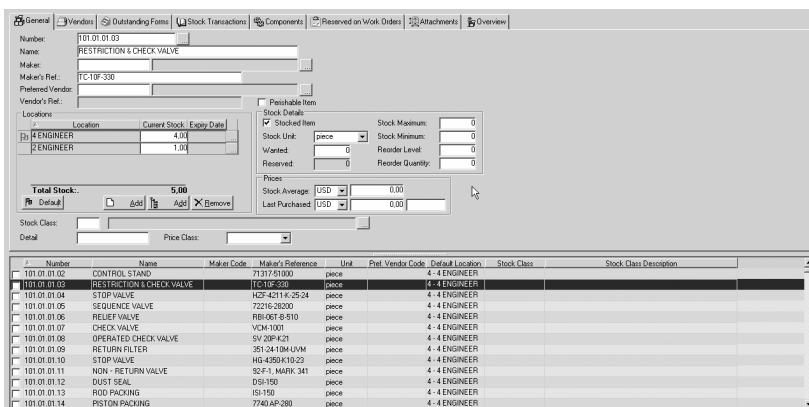


Рис. 3. Окно учёта судового запаса программы AMOS M&P

Во вкладке Overview содержится статистика по движению судового запаса (рис. 4).

Также нарастающим итогом ведётся журнал учёта складских операций по всем запасам.

Инвентаризация судовых запасов выполняется с помощью окна, приведенного на рис. 5. Причём для распечатки инвентаризационной ведомости предусмотрено несколько вариантов печатных форм.

Transaction Type	2004	2005	2006	2007	2008
Purchased	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Used	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Returned Unused	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lost	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Found	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sold	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lent Out	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Delivered Back	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trashed	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Рис. 4. Вкладка Overview

2 ENGINEER (2)						
Number	Name	Make's Reference	Stock Unit	In Stock	Actual	Expire Date
422.01.01.01	GASKET (of shaft)		piece	1,00	1,00	
422.01.01.02	ALARM UNIT (low level)		piece	1,00	1,00	
422.01.01.03	GUARD PICKING (edge head pump)		piece	0	0,00	
422.01.01.04	SPRING (jetel valve)		piece	1,00	1,00	
422.01.01.05	O - RING, dk 37,7mm		piece	1,00	1,00	
422.01.01.06	O - RING, dk 30,7mm		piece	1,00	1,00	
422.01.01.07	O - RING (of motor valve)		piece	2,00	2,00	
422.01.01.08	SPRING (pressure regulator)		piece	1,00	1,00	
422.01.01.09	MEMBRANE CARTRIDGE		piece	1,00	1,00	
422.01.01.10	COALESCEER		piece	1,00	1,00	
422.01.01.01	OIL SEPARATOR		piece	2,00	2,00	
422.01.01.02	MECHANICAL SEAL		piece	3,00	3,00	
422.01.01.03	SOLENID VALVE	SEV - 6038F	piece	2,00	2,00	
422.01.01.04	EXPANSION VALVE		piece	2,00	2,00	
422.01.01.05	SPRING	229 - 15292 - 000	piece	35,00	35,00	
422.01.01.06	BEARING	029 - 06210 - 000	piece	3,00	3,00	
422.01.01.07	PISTON PIN		piece	3,00	3,00	
422.01.01.08	CONNECTION ROD BEARING		piece	4,00	4,00	
422.01.01.09	CONTROLLER		piece	2,00	2,00	
422.01.01.10	BUSH, CONNECTION ROD		piece	4,00	4,00	
422.01.01.11	PISTON RING		piece	10,00	10,00	
422.01.01.12	VALVE		piece	3,00	3,00	
422.01.01.13	V - BELT		piece	2,00	2,00	
422.01.01.14	GASKET	0006-1006-01	piece	4,00	4,00	
422.01.01.15	GASKET	0006-1006-01	piece	4,00	4,00	
422.01.01.16	DISCHARGE VALVE	0005-1004-02	piece	4,00	4,00	

Рис. 5. Окно инвентаризации судовых запасов

Сравниваются ценовые предложения поставщиков по предложенным ценам и срокам поставки. Для удобства выбора лучшего предложения информация представляется в табличном виде. При сравнении предложений валюты поставщиков конвертируются в валюту, используемую в системе по умолчанию. Причём предусмотрена возможность сравнения цен как всей поставки, так и по отдельным позициям. Последнее позволяет разделить заказ на составляющие для минимизации цены закупок (но при этом надо учитывать, что появляются дополнительные накладные расходы на администрирование большего количества заказов).

Расходы на закупки и по складу можно учитывать по заранее сформированным статьям бюджета, которые могут иметь как простую, так и сложную иерархию.

Рассмотренные программы семейства AMOS позволяют вести кон-

троль и учёт расходов/приходов топлива и масла по аналогии с запасными частями и другими материалами. При этом расходы топлива и масла могут "привязываться" только к календарному времени. Проанализировать расходы на различных эксплуатационных режимах судна либо в привязке к условиям эксплуатации судна программы не позволяют. Также отсутствует возможность выявления непроизводительных потерь и прогнозирования расходов на переходы судна и стоянки.

В связи с изложенным, можно заключить, что в настоящее время назрела необходимость совершенствования технологии контроля и учета расходов топлива и масла в судоходных компаниях. В основе совершенствования технологии предлагается использовать следующие принципы.

1. Контроль расходов топлива и масла выполняется с целью недопущения случаев хищений, потерь и ошибочных действий судового персонала. Результаты контроля не используются для оценки технического состояния судовых механизмов, так как техническое состояние механизмов гораздо проще и точнее оценивать другими традиционными методами.

2. Расходы топлива и масла контролируются путем оценки их ответственности фактическим режимам работы энергетической установки. То есть не используются плановые показатели расходов, введение которых противоречит основной цели судоходной компании – получению максимальной прибыли от хозяйственной деятельности. При этом предполагается, что в судоходной компании действует самостоятельная процедура контроля обоснованности выбора капитанами маршрутов движения судов и скоростей хода, влияние которых на расходы топлива и масла очевидно.

3. В качестве исходной информации для контроля и учета используются первичные данные (из машинного журнала, накладных, протоколов измерений и т.д.), что позволяет повысить достоверность расчётов.

4. Все операции по контролю расходования топлива и масла выполняются в офисе судоходной компании, чтобы исключить подгонку судовым персоналом отчётных данных.

Часть из указанных принципов ранее уже реализовывалась в компьютеризированной информационной системе **Fuelmanager** [4], которая содержала два модуля:

*судовой*, обеспечивающий подготовку информации о фактических режимах работы энергетической установки, остатках и поступлении топлива и масла на судно;

*офисный*, контролирующий расходование топлива и масла на су-

дах, а также обеспечивающий оперативный учёт и прогнозирование расходов.

Такой подход позволяет получить:

в офисе – оперативные данные об остатках топлива и масла на судах;

информацию о расходах топлива и масла по главному двигателю (ГД) (рис. 6), дизель-генераторам и вспомогательному котлу на каждом судне (рис. 7);

данные о суммарной длительности "неэкономичных" режимов работы установок на судах, выбор которых во многом зависит от субъективных причин: маневренного; с постоянной готовностью; с двумя и более работающими дизель-генераторами; со вспомогательным котлом;

мгновенный расчёт расходов топлива и масла за любой прошедший период эксплуатации судна;

расчёт количества дней до полного расходования запасов топлива и масла как на стояночном, так и на ходовом режиме, либо при любом их сочетании (например, если задать предполагаемое количество стояночных дней, система рассчитает количество ходовых дней, на которые хватит топлива и масла);

выявление случаев потерь (хищений) топлива и масла на судах;

оценку потери скоростей судов из-за ухудшения состояния корпуса (рис. 8).

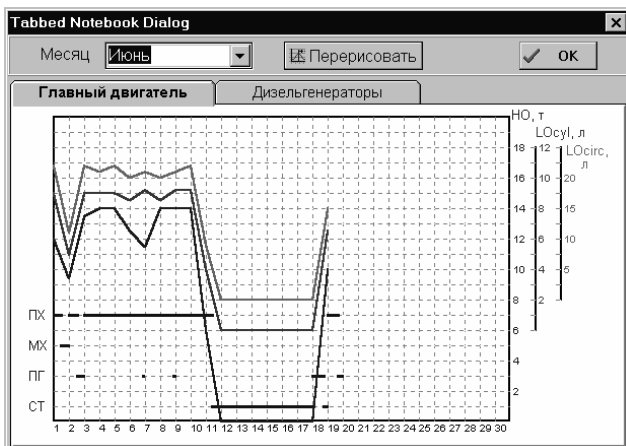


Рис. 6. Расходы ГД

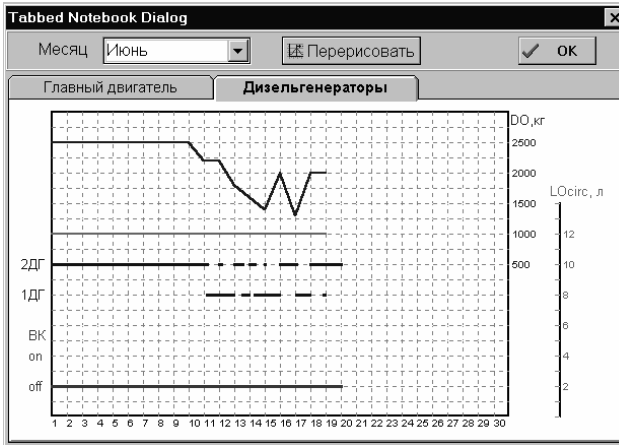


Рис. 7. Расходы дизель-генераторов и вспомогательного котла

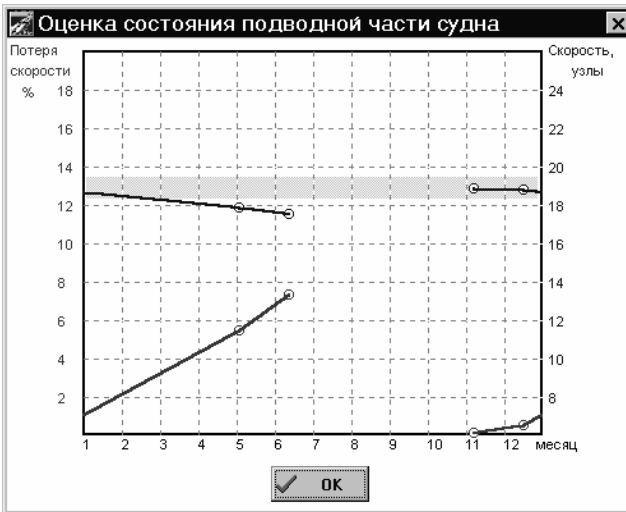


Рис. 8. Потеря скорости хода судна из-за ухудшения состояния корпуса

Таким образом, представляется актуальным использование в техническом менеджменте судоходных компаний экспертных систем топливоиспользования с перечисленными функциями либо интеграции этих систем с традиционными информационными системами технического менеджмента.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горб С. Современный технический менеджмент судоходной компании. // Судоходство. – 2007. - №1-2. – С. – 14, 15; №3. – С. 11 – 13.
2. Горб С.И., Туркин А.С. Информационная система организации технического обслуживания судов: учеб. пособие для ВУЗов. – Одесса: ОГМА, 1996. – 52 с.
3. Горб С.И. Тенденции развития технического обслуживания судов. // Автоматизация судовых технических средств: науч.-техн. сб. – 2007. – Вып. 12. – Одесса: ОНМА. – С. 26 – 35.
4. Горб С.И., Туркин А.С. Технология контроля и учета расходов топлива и масла в судоходной компании // Автоматизация судовых технических средств: науч.-техн. сб. – 1999. – Вып. 3. – Одесса: ОГМА. – С. 39 – 55.