

ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ MS EXCEL ПРИ ПІДГОТОВЦІ СУДНОВИХ МЕХАНІКІВ: РОЗРАХУНОК ЗАПАСУ ПАЛИВА НА РЕЙС

Кравцова Л.В., Пуляєва Г.В.
Херсонська державна морська академія (Україна)

Вступ. Професійна спрямованість курсів, які викладаються у будь-якому навчальному закладі, є запорукою якісної підготовки спеціаліста, яка передбачає отримання тим хто навчається необхідних компетенцій. Специфіка підготовки спеціалістів морської галузі, а саме, мореходів, накладає дуже високі вимоги до професійних компетенцій фахівців, оскільки їх кваліфікація має бути підтвердженою на міжнародному ринку праці. Тому морські навчальні заклади приділяють значну увагу до професійної орієнтованості всіх дисциплін, у тому числі тих, які офіційно не відносяться до фахових. Так, наприклад, метою навчання з дисципліни «Інформаційні технології» у Херсонській державній морській академії (ХДМА) є формування у курсантів предметних компетентностей, необхідних для ефективного та раціонального використання сучасних інформаційних технологій та в подальшому ефективного вирішення практичних задач, пов'язаних з їх майбутньою професійною діяльністю. Саме розробка авторської методики викладання з урахуванням вимог до підготовки фахівців морського профілю дозволяє викладачам кафедри інформаційних технологій ХДМА підтримувати високий рівень знань, вмінь та навичок наших випускників.

Актуальність досліджень. В умовах інформатизації усіх сфер діяльності людини, сучасний професіонал має бути досвідченим користувачем сучасних засобів комунікації, безумовно володіти «комп'ютерною грамотністю» у широкому розумінні. Базові знання комп'ютера необхідні кожному спеціалісту, щоб працювати із різними об'ємами інформації, здійснювати обмін даними, інші важливі операції. Основи цих знань закладаються дисципліною «Інформаційні технології». Але саме професійна спрямованість курсу приваблює курсанта, викликає в нього бажання навчатися. Велику роль у становленні курсу грає наявність такого міцного ресурсу як сайт дистанційного навчання, який дозволяє як викладачу, так і курсанту працювати на сучасному рівні. Все це загалом робить тему дослідження актуальною. Обов'язкове знання сучасних комп'ютерних технологій, використання програмних додатків, спеціальних програм - це одне з вимог практично до кожного, хто бажає зайняти посаду на отриману кваліфікацією.

Основна частина

Професійний судновий механік повинен не тільки забезпечувати безаварійну та надійну роботу всіх видів обладнання, їх правильну експлуатацію, своєчасний якісний ремонт та технічне обслуговування, але і вміти раціонально використовувати інформаційні технології для рішення задач, спрямованих на експлуатацію суднових енергетичних установок. Покажемо на конкретному завданні, як можна використовувати можливості електронних таблиць MS Excel для отримання практичних результатів, необхідних у роботі судномеханіка при плануванні рейсу.

Постановка задачі. За допомогою електронних таблиці MS Excel визначити запаси палива на період автономного плавання судна.

Серед рейсових запасів основне місце займають запаси палива. Витрати палива на судні залежить від багатьох факторів. Основними є:

- тип, міцність та технічний стан судової енергетичної установки;
- вид та сорт палива;
- тривалість рейсу;
- швидкість судна;
- зона плавання судна;

- кліматичні умови та сезон, і т.д.

Також, необхідно врахувати так званий штормовий запас палива, який становить приблизно 20% від усього запасу. Задача полягає в тому, що треба визначити вагу необхідного для рейсу запасу палива, враховуючи всі фактори та умови.

Для рішення поставленої задачі в табличному процесорі Excel було створено форму *Fuel reserve*, яка представлена на рис. 1.

1	Type of vessel: tanker										
2	Season	Navigation zone of the vessel			Course		Navigation duration, hour	Ship's speed	Storm fuel reserve		
3		Oceans	Seas		Degree	Direction					
4	Winter-Spring	Pacific	Sea of Japan		to North		40,0°	N	140	15	35%
6	Steaming time	120 h		Fuel reserve for trip		177,8 t					
7	Mooring time	15 h		Storm fuel reserve		62,2 t					
8	Boiler runtime	10 h		Total		240,0 t					
10	Fuel type	MDO									
13	Fuel consumption per boiler	68	kg/h								
15	Main ship engine										
16	Producer	MIRLIS									
17	Engine	KV (ЧPH38,1/43,7)									
18	Power of engine	4942,56 kW									
19	Specific fuel consumption	0,204 kg/(kW*h)									
21	Auxiliary ship engine 1										

Рисунок 1. Розрахунковий лист

В цій роботі вибір всіх параметрів виконується за допомогою створених списків, що розкриваються, з джерелами даних на листах *Lists* та *Diesel engine*. Для визначення таких параметрів як міцність двигуна та питома витрата палива двигуном користуємось комбінацією функцій *INDEX()* та *MATCH()*.

1	Navigation zone of the vessel										Fuel type			
2	Oceans	Seas					Direction	Full name	Short name					
3	Season	1	2	3	4	5	to North	N	Heavy Fuel Oil	HFO				
4	Summer-Autumn	Atlantic	Hudson Bay	Barents Sea	Red Sea	Bering Sea	Amundsen Sea	to South	S	Low Sulfur Fuel Oil	LSFO			
5	Winter-Spring	2	Arctic	Baffin Bay	Kara Sea	Gulf of Aden	Gulf of Alaska	Weddell Sea	to East	E	Marine Diesel Oil	MDO		
6		3	Indian	Gulf of St. Lawrence	Beaufort Sea	Persian Gulf	Sea of Cortez (Gulf of California)	Ross Sea	to West	W	Marine Gas Oil	MGO		
7		4	Pacific	Caribbean Sea	Greenland Sea	Gulf of Oman	Sea of Okhotsk	Great Australian Bight						
8		5	Southern	Gulf of Mexico	Chukchi Sea	Arabian Sea	Sea of Japan	Gulf St. Vincent						
9				Sargasso Sea	Laptev Sea	Bay of Bengal	Seto Inland Sea	Spencer Gulf						
10				North Sea	East Siberian Sea	Gulf of Thailand	East China Sea	None						
11				Baltic Sea	None	Java Sea	South China Sea							
12				Gulf of Bothnia		Timor Sea	Beibu Gulf							

1	Technical data of marine diesel engines											Producer
2	Factory Brand	Cylinder power, Ne,c		Number of cylinders	Power of engine, Ne		Rotation speed, n	Pressure, kgf/cm		Specific fuel consumption, ga		Producer
3		e.h.p	kW		i	e.h.p		kW	r/min	Pe	P2	
4	Ч10,5/13	10	7,355	2	20	14,71	1500	5,34	65	200	0,271923861	BURMEISTER_and_WAIN
5	K551 (ЧСП12/14)	13,7	10,07635	6	82,2	60,4581	1500	5,5	60	210	0,285520054	SULZER
6	K558 (ЧСП12/14)	21	15,4455	6	126	92,673	1700	7,05	65	210	0,285520054	MAN
7	ЗД6 (ЧСП15/18)	25	18,3875	12	300	220,65	1500	4,4	75	175	0,237933379	FIAT
8	ЗД6Н (ЧСП15/18)	38	27,949	6	228	167,694	1500	6,6	85	170	0,231135282	STORK
9	M601 (ЧН18/20+20,9)	58,3	42,87965	12	699,6	514,5558	1500	6,85	95	190	0,258327668	DOXFORD
10	6ЧСП18/22	25	18,3875	6	150	110,325	750	5,4	62	165	0,224337186	MITSUBISI
11	6ЧСП18/22	40	29,42	6	240	176,52	750	8,6	75	162	0,220258328	PILSTIK
12	ЧСП23/30 и Ч23/30	75	55,1625	8	600	441,3	1000	5,4	64	183	0,248810333	MIRLIS
13	Ч25/34	50	36,775	6	300	220,65	500	5,4	58	175	0,237933379	NAHAB_POLAR
14	ЧН25/34	68	50,014	6	408	300,084	500	7,3	65	173	0,23521414	
15	9ДМ (ЧН30/38)	138	101,499	8	1104	811,992	600	7,7	60	180	0,244731475	

Рисунок 2. Листи з даними для вибору параметрів

Для реалізації задачі що була поставлена створені відповідні розрахункові формули: які враховують зони плавання

1. Визначення штормового запасу з урахуванням зони плавання та сезону (використання вбудованих логічних функцій MS Excel). У якості умов приймаємо наступне: для всіх районів плавання у літній період штормовий запас складає 5%, крім: Атлантичний океан на північ 50° п.ш. – 10%; у Бенгальській затоці – 15%; в Аравійському морі – 30%. В зимовий період: Балтійське та Японське моря – 20%; Чорне море – 10%; Середземне море на північ 40° п.ш. – 20%, інша частина моря – 5%; Атлантичний океан на південь 30° п.ш. – 5%, від 30 до 40° п.ш. – 30%, від 40 до 50° п.ш. – 35%, на північ 50° п.ш. – 40%; Тихий океан на південь 15° п.ш. – 5%, від 15 до 30° п.ш. – 10%, на північ 30° п.ш. – 35%; Індійський океан – 5%. Для всіх інших районів приймемо штормовий запас 20% [1].

2. Для калькуляції ваги рейсового запасу палива (за формулами з курсу «Суднові енергетичні установки»). Запаси палива визначаються за формулою [2]:

$$B_{\tau} = ((g_e \cdot N_e + g'_e \cdot N'_e) \cdot t_x + g''_e \cdot N''_e \cdot t_{CT} + B_K \cdot t_K) \cdot 10^{-3}$$

де g_e, g'_e, g''_e – питомі витрати палива на головні та допоміжні двигуни, $\frac{кг}{кВт \cdot з}$;

N_e, N'_e, N''_e – потужність головних та допоміжних двигунів, $кВт$;

t_k – ходовий та стояночний час судна, $з$;

B_K – витрати палива на котел, $кг/год$.

Як бачимо з скріншоту, змінюючи вхідні дані, можна миттєво отримати відповідь на поставлене питання: визначення запасів палива на період автономного плавання судна.

Висновки. Диплом спеціаліста із технічною освітою передбачає безумовне володіння сучасними технологіями. Це означає не тільки здатність працювати з інформацією, професійними програмами за фахом, а й обов'язково вміти будувати алгоритмічну модель тієї проблеми що перед ним поставлена, виконувати необхідні розрахунки, використовувати можливості комп'ютерні програми у своєї професійній діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Л. Р. Аксютин, Грузовой план судна. – О.: Латстар, 1999. – 139с.
2. Артемов Г.А., Волошин В.П., Захаров Ю.В., Шквар А.Я. Судовые энергетические установки. – Л.: Судостроение, 1987. - 480 с., ил.
3. Возницкий, И.В. Современные судовые среднеоборотные двигатели: / И.В. Возницкий. – С-П. : «КСИ», 2003. – 141 с.