

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ БАЗ ДАННЫХ С ВЛОЖЕННЫМИ СТРУКТУРАМИ В MS EXCEL

**Кравцова Л.В., Каминская Н.Г., Пуляева А.В.
Херсонская государственная морская академия**

В работе рассмотрены вопросы использования возможностей электронных таблиц MS Excel для создания динамической базы данных с вложенными структурами. В качестве примера предлагается база данных по проверке оборудования машинного отделения, которую можно рассматривать как основу при формировании аналогичных динамических электронных таблиц.

Ключевые слова: динамические базы данных, структура базы данных, MS Excel, форматы данных, гиперссылки в MS Excel.

Вступление

Формирование системы знаний и навыков, необходимых будущим морякам в их профессиональной деятельности, невозможно без использования современных информационно-коммуникационных технологий. Специалист на судне должен уметь проводить всевозможные расчеты, связанные с подготовкой и сопровождением всей документации, проверкой остойчивости судна, его мореходных качеств, разработкой планов погрузки-разгрузки, проверки оборудования и т.д. Трудоемкость выполнения расчетов и необходимость оперативности их проведения предъявляют определенные требования к подготовке современного специалиста. Инженеру-судоводителю в большинстве случаев приходится самостоятельно принимать решения по эксплуатации судна и управлению им, инженеру-механику – по оптимизации использования судового оборудования и графиков контроля за его работой. Результаты анкетирования студентов заочного отделения Херсонской морской академии показали, что вся основная документация выполняется в Microsoft Excel. Конечно, на современных судах, как правило, уже установлены профессиональные программы, учитывающие все необходимые операции. Однако эти программы в большинстве также выполнены в электронных таблицах Excel, являющимся одним из наиболее популярных приложений. Полноценное использование этих программ возможно только при безусловном понимании принципов работы Excel [1].

Анализ публикаций по изучению и использованию Microsoft Excel показал, что, как правило, все они посвящены изложению основ работы в электронных таблицах, получению навыков проведения расчетов и обработки данных. Также имеется достаточное количество публикаций по использованию Microsoft Excel в экономических расчетах. Однако специфика подготовки будущего моряка практически нигде не рассматривается [2].

Актуальность исследования

Обеспечение конкурентоспособности молодого специалиста является основной задачей любого высшего учебного заведения. Эта проблема особенно актуальна для выпускников таких ВУЗов, которые направленно готовят специалистов для работы в украинских и международных компаниях. В первую очередь, естественно, это морские учебные заведения, поскольку курсанты даже учебную практику проходят на международных судах. А это означает, что выпускник морской академии должен быть конкурентоспособен на международном рынке труда, что значительно повышает и уровень требований, и ответственность за подготовку специалиста. Поиск и обоснование путей формирования компетентности будущих специалистов рассматривается как неотъемлемая составляющая задач, стоящих перед высшей школой.

Не последнюю роль при решении этих задач играет компьютерная подготовка специалиста. Наиболее актуальным для пользователя является умение создавать

динамические базы данных с собственной структурой и обрабатывать содержащуюся в них информацию [3]. Учитывая, что электронные таблицы Excel также используются как хранилище данных (база данных), вполне достаточное для создания объемных баз данных и эффективной работы с ними, сформулируем цель данной публикации. Целью исследования являются динамические базы данных, которые можно построить в электронных таблицах Excel [1].

Основная часть

На практике часто возникает необходимость хранить и обрабатывать данные, представленные в виде таблиц. Информация, хранящаяся в таблицах, организована в виде строк и столбцов. Каждая строка таблицы, называемая записью, содержит данные об одном объекте. В столбце, называемом полем, содержатся сведения о каком-либо свойстве всех объектов, хранящихся в таблице. Таким образом, можно сказать, что база данных (БД) – это совокупность различных записей, обладающих определенными свойствами.

Поставим следующую задачу. Требуется составить динамический график проверки оборудования машинного отделения. Это означает, что данные графика будут обновляться ежедневно, и пользователь будет иметь достоверную информацию по состоянию оборудования. Перечень оборудования, подлежащего регулярной проверке, в совокупности с информацией о сроках проверки, можно интерпретировать как базу данных, созданную в электронных таблицах Excel.

Создание такой электронной таблицы начинается с разработки ее структуры. Каждый пользователь разрабатывает структуру так, чтобы таблица была наглядной и представляла все необходимые сведения.

Структуру нашей таблицы (графика проверки оборудования машинного отделения) можно представить следующим образом.



Рис. 1. Структура база данных «Проверка оборудования»

Обозначения в схеме на рис.1: «Тип N» – тип проверяемого оборудования (вложенная структура первого уровня); К(1), К(2),...К(М) – виды комплектующих для каждого типа оборудования (вложенная структура второго уровня); И(1), И(2), ... – полная информация по каждому виду комплектующих (хранение, наличие, срок использования и т.д.) (вложенная структура третьего уровня).

В нашей электронной базе будет отображаться не только текущая дата проверки по каждому виду оборудования, но также количество дней до ближайшей проверки, причем, то

оборудование, дата проверки которого совпадает с текущей датой, будет отмечено указателем «сегодня» (первый уровень). Каким бы объемным ни был список, с помощью фильтра (Данные / Фильтр / Автофильтр) можно моментально выбрать из списка Today только те виды оборудования, которые надлежит проверять в текущий день. Кроме того, по указателю «сегодня» будет активизироваться гиперссылка на соответствующий отмеченному элементу лист электронной таблицы (второй уровень), в котором прописаны все его комплектующие, у каждого из которых свой график, с активными элементами по проверке «сегодня». Гиперссылка второго уровня «отправит» пользователя на лист с указаниями по наличию материалов (комплектующих), их местонахождению, информации о пополнении или обновлении этих материалов (третий уровень). В этом и заключается нестандартность подхода к организации динамической базы данных и работе с ней.

Итак, в ячейках таблицы должна отображаться только ближайшая дата проверки соответствующего оборудования. Другими словами, нужно внести в ячейки таблицы расчетные формулы так, чтобы появление даты очередной проверки в столбце «Next» зависело от значения в столбце «Today», т.е. от даты текущего дня. Тем самым обеспечивается динамика базы данных, т.е. ежедневное обновление информации в таблице. «Дата первоначального отсчета» определена содержимым столбца «Done». В этот столбец вносят дату капитального ремонта оборудования. Поскольку эта информация является индивидуальной для каждого вида оборудования, расчетах эта дата является константой для каждой строки. Длительность интервала (текстовые записи в столбце D) для каждого вида оборудования также является константой.

Aggregate	Device	Interval	Next	Next	Next	Next	Due	Today	Done
GENERAL EQUIPMENT	Steering Gear Greasing	SGG(1) Weekly	7						07.09.12
	SW Coolers Backwash	SWCB(2) 2 weeks	14						17.09.12
	Air Condition Ventilator V-belt	AirCV(3) Monthly	30						02.07.12
	SW Filters Cleaning	SWFC(4) 2 Months	30						21.07.12
	Engine Room Ventilator Filters	ERV(5) 6 weeks	42						02.09.12

Рис. 2. База данных «Проверка оборудования»

На рис. 2 представлен первоначальный вид БД. Обращаем внимание на то, что столбцов (полей) с именем «Next» может быть любое количество; например, график рассчитан на весь рейс. При необходимости можно добавить столбцы с указанным именем, используя, например, команду контекстного меню «Вставить ячейки». Добавление столбцов никак не повлияет на правильность работы всей базы данных, поскольку произойдет мгновенная переадресация ячеек.

Пояснения по организации расчетов

Столбцы А, В, С, D, Е – описание оборудования и интервалы проверки соответственно. Эти данные являются исходными, т.е. «абсолютными» (не расчетными).

Следующим заполняется столбец «Done» – дата капитального ремонта данного оборудования.

Столбец «Today» – в ячейку O7 (в общем случае слева от столбца «Done») вносим встроенную функцию «Сегодня» и «растягиваем» функцию по всему столбцу. Эта функция обеспечивает динамику данных электронной таблицы, так как функция ежедневно обновляет дату. Аналогично, дата текущего дня функцией «Сегодня» указана в правом верхнем углу таблицы.

В столбец E вносим длину интервала соответственно данным столбца D (Interval).

Столбец «Next» – 1 заполняется как сумма значений столбца «Done» и длины интервала столбца «Interval» (E) в формате «Дата». Это означает, что во всех столбцах с именем «Next», которые размещены между полями «Interval» (E) и «Due», и количество которых может быть произвольным (в зависимости от того, на какой период составляется график проверки), либо до заполнения, либо после заполнения необходимо установить формат «Дата»:

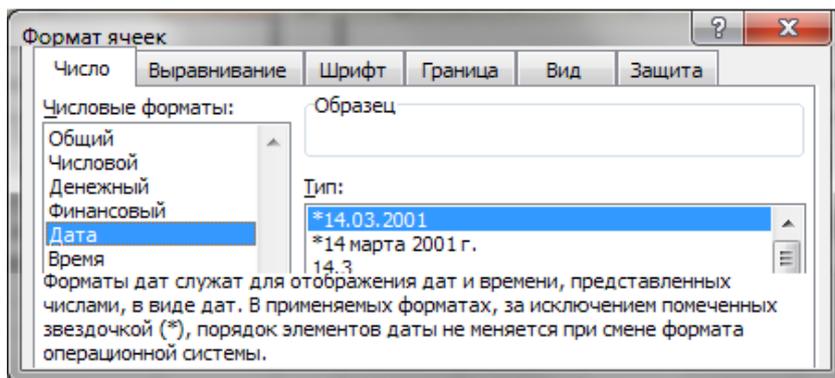


Рис. 3. Установка формата «Дата»

Надо отметить, что в системе электронных таблиц Excel однозначно определено количество дней в каждом месяце в зависимости от его названия (или порядкового номера) и от года (високосный/не високосный). Так, например, если к дате 25.06.12. прибавляется число 7 (дней), в результате получим 02.07.12, т.е. получаем число следующего месяца. Аналогично, если к дате 21.12.12 прибавляется 12 дней, в ячейке увидим результат 02.01.13, т.е. переход в следующий год.

В столбцах «Next»-2, «Next»-3,... при правильном заполнении ячейки G7 расчетной формулой и последующем «протягивании» этой формулой по всем столбцам «Next» и строкам таблицы, значения «спрятаны» до определенного датой момента и проявятся только тогда, когда будет произведена текущая проверка соответствующего оборудования. Это достигается следующим образом. В логической функции «ЕСЛИ» (см. строку функций в скриншоте на рис.4) в случае, если условие $F7 \geq \$O7$ не выполняется, вычисляется следующая дата проверки, а в случае выполнения условия используем «парные кавычки» (" "), т.е. содержимое ячейки «пусто», и соответствующая ячейка будет выглядеть незаполненной. Ключевым моментом правильной записи формулы является использование смешанных ссылок (символ \$) (см. строку функций). Фиксированными в формуле являются столбец длины интервала (\$E) и столбец «Today» (\$O) (рис.4), номер строки при этом является относительным.

После того как «протяжкой» заполнены все ячейки столбцов «Next», задающих динамический график проверки оборудования (протягиваем содержимое ячейки G7 по всем строкам таблицы и по всем столбцам «Next»), заполним ячейки столбца Due, определяющие число дней до ближайшей проверки (по дате в столбце «Today»). Если дата ближайшей проверки совпадает с датой столбца «Today», мы увидим запись «Сегодня». Очевидно использование встроенной логической функции ЕСЛИ. Расчетная формула (содержимое ячейки N7) будет иметь вид: =ЕСЛИ(МАКС(F7:M7)=O7; «сегодня»; МАКС(F7:M7)-O7).

Таким образом, составлен динамический график проверки оборудования.

Device	Interval	Next	Next	Next	Next	Next	Next	Next	Next	Due	Today	Done	Лист	
Steering Gear Greasing	SGG(1)	Weekly	7	11.09.12	18.09.12	25.09.12	02.10.12	09.10.12			сегодня	09.10.12	04.09.12	SGG1
SW Coolers Backwash	SWCB(2)	2 weeks	14	01.10.12	15.10.12					6	09.10.12	17.09.12		
Air Condition Ventilator V-belt	AirCV(3)	Monthly	30	01.08.12	31.08.12	30.09.12	30.10.12			21	09.10.12	02.07.12		
SW Filters Cleaning	SWFC(4)	2 Months	30	10.08.12	09.09.12	09.10.12				сегодня	09.10.12	11.07.12	SWFC4	
Engine Room Ventilator Filters	ERVF(5)	6 weeks	42	14.10.12						5	09.10.12	02.09.12		
Battery Check(EDG)	BC-EDG(6)	2 weeks	14	22.08.12	05.09.12	19.09.12	03.10.12	17.10.12		8	09.10.12	08.08.12		

Рис. 4. Окончательный вид графика проверки оборудования

Замечание. В столбце «Due» следует установить формат ячейки «числовой целого типа».

На скриншоте рис. 4 представлен готовый документ.

Однако, реально на судне десятки (если не сотни) различных видов оборудования, требующих постоянного (в соответствии с графиком) контроля. Используя возможности фильтрации Excel, как уже было сказано выше, отфильтруем из списка только те позиции, которым соответствует запись в столбце «Due» – «Сегодня» (Главное меню / Данные / Фильтр / Автофильтр). Аналогично можно отфильтровать только те виды оборудования, которое надлежит проверить на ближайшей неделе («не более 7 дней»), либо оборудование с определенным типом комплектующих (используем фильтрацию данных «по условию»).

Такая функция значительно облегчает работу с динамической базой данных.

А теперь усилим рассмотренную задачу. Каждое конкретное оборудование состоит из некоторого количества комплектующих, график проверки комплектующих является подграфиком основного графика. Если в столбце «Due» для некоторого оборудования записано «сегодня», добавим с помощью встроенной функции «гиперссылка» переход на лист, соответствующий данному виду оборудования, в котором указан весь список его комплектующих. Запись «сегодня» появится только в случае совпадения текущей даты проверки и даты сегодняшнего дня (столбец «Today»), гиперссылка (столбец Q) на лист с названием появится только в строке с сообщением «сегодня», в остальных случаях ячейки выглядят как «пустые»: =ЕСЛИ(N7="СЕГОДНЯ";ГИПЕРССЫЛКА("[Книга22.10.11.xls]# 'SGG(1)!A1";"SGG1");").

Гиперссылка создает ярлык или переход, который открывает документ, расположенный на сетевом сервере, во внутренней сети или в Интернете. Если выбрать ячейку, содержащую функцию ГИПЕРССЫЛКА, и нажать левую кнопку мыши, Microsoft Excel откроет файл, местоположение которого определено аргументом «Адрес». Заметим, что гиперссылки можно создавать не только на листы той же самой книги, как в нашем случае, а и на любой другой документ MS Office, в частности, на другую книгу Excel.

Обращаем внимание читателя на то, что для каждого вида оборудования в основном списке листа *General Equipment* отведен отдельный лист текущей книги с соответствующим именем. На каждом таком листе имеется полная информация по комплектующим данного вида оборудования и построен динамический график их проверки. По указателю «сегодня» на листе комплектующих появляется гиперссылка на таблицу третьего уровня с информацией о их местоположении и наличии. Например, рассматривается подграфик графика по комплектующим оборудования *Steering Gear Greasing*, при этом попасть в

исходный график (лист *General Equipment*) можно по гиперссылке GE (ячейка A1 вложенного листа).

Напомним, что наш документ Excel является динамическим, т.е. зависящим от сегодняшнего дня, поэтому информация графика обновляется ежедневно. Если элемент комплектации должен быть проверен *сегодня*, по аналогичной гиперссылке попадаем на лист с указаниями, где хранятся данные комплектующие, какое количество осталось, а также получим информацию о том, нужно ли заказывать эти комплектующие. Именно таким образом организована работа по контролю за проверкой оборудования на судне. Итак, рассмотренная задача максимально приближена к реальным задачам, с которыми приходится сталкиваться специалисту на судне.

Выводы

Технология создания динамических баз данных и применения гиперссылок в MS Excel может быть использована для создания баз данных с вложенными структурами. Предложенную структуру базы данных по проверке оборудования можно рассматривать как основу при формировании аналогичных динамических электронных таблиц. Навыки, полученные курсантом в процессе обучения, пригодятся ему не только в период прохождения практики, но и в его дальнейшей профессиональной деятельности..

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кравцова Л.В. Посібник з інформатики (MS EXCEL) для курсантів морських навчальних закладів // Херсон, Видавництво ХДМА, 2012. – 212 с.
2. Фадюшин С.Г. Компьютерные технологии в судовождении: Учебное пособие // Владивосток: Мор.гос.ун-т, 2004. – 83 с.
3. Гасанов Э.Э., Кудрявцев В.Б. Теория хранения и поиска информации. М.:ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 212 с.